

KOREAN PATENT ABSTRACT (KR)

PUBLICATION

(51) IPC Code: H04B 1/52

(11) Publication No.: P2000-0070122

(43) Publication Date: 25 November 2000

(21) Application No.: 10-1999-7006345

(22) Application Date: 13 July 1999

(71) Applicant:

Telefonaktiebolaget LM Ericsson (publ)
S-126 25, Stockholm, Sweden

(72) Inventor:

KUNKEL, LARS PETER
FAGERSTROM, KARL-JOHAN

(54) Title of the Invention:

Signal Combining Device and Method for Radio Communication

Abstract:

A signal combining device and method allows a mobile unit to use a single antenna to receive and transmit information in two or more frequency ranges. The combining device includes a first and second transmitting circuits and a first and second receiving circuits, which are connected to a matching device. The matching device, in turn, is connected to the antenna. The first transmitting circuit and the first receiving circuit are designed to transmit and receive, respectively, a digital signal, and the second transmitting circuit and the second receiving circuit are designed to transmit and receive, respectively, an analogue or a digital signal. By using the signal combining device it is possible to combine signals of different frequency bands, especially digital signals and analogue signals of different frequency bands. As such, the present invention allows for the use of a common antenna in a dual mode radio. The invention finds exemplary use in a cellular mobile radio communication system and/or a satellite radio communication system.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
H04B 1/52

(11) 공개번호 특2000-0070122
(43) 공개일자 2000년 11월 25일

(21) 출원번호	10-1999-7006345	(87) 국제공개번호	WO 1998/31109
(22) 출원일자	1999년 07월 13일	(87) 국제공개일자	1998년 07월 16일
번역문제출일자	1999년 07월 13일		
(86) 국제출원번호	PCT/SE1998/00018		
(86) 국제출원출원일자	1998년 01월 09일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 가나 감비아 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 짐바브웨 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 가나 감비아 기네비소 헝가리 인도네시아 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 슬로베니아 슬로바키아 시에라리온 타지키스탄 투르크메니스탄 터키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 유고슬라비아 짐바브웨		
(30) 우선권주장	60/035,478 1997년 01월 13일 미국(US) 8/841,326 1997년 04월 30일 미국(US)		
(71) 출원인	텔레호낙티에볼라게트 엘엠 에릭슨(피유비엘)		
(72) 발명자	스웨덴 스텝홀름 25 에스-126 퀸켈, 라스, 피터 스웨덴 란스크로나 93 에스-261 하겐스보겐 16 파거스트럼, 칼-요한 스웨덴 와레보로 14 에스-702 스비보겐 7		
(74) 대리인	주성민, 위혜숙		

심사청구 : 없음

(54) 무선 통신을 위한 신호 결합 장치 및 방법

요약

신호 결합 장치 및 방법은 이동 유닛이 단일의 안테나를 사용하여 2개 이상의 주파수 범위로 정보를 송신 및 수신하는 것을 가능하게 한다. 이 결합 장치는 제1 및 제2 송신 회로와, 정합 장치에 접속된 제1 및 제2 수신 회로를 포함한다. 정합 장치는 차례로 안테나에 접속된다. 제1 송신 회로 및 제1 수신 회로는 각각 디지털 신호를 송신 및 수신하도록 설계되며, 제2 송신 회로 및 제2 수신 회로는 각각 아날로그 또는 디지털 신호를 송신 및 수신하도록 설계된다. 이러한 신호 결합 장치를 사용함으로써, 상이한 주파수 대역의 신호, 특히 상이한 주파수 대역의 디지털 신호와 아날로그 신호를 결합시키는 것이 가능하게 된다. 이와 같이, 본 발명은 이중 모드 무선 통신에서 공통 안테나의 사용을 가능하게 한다. 본 발명은 예를 들어, 셀룰러 이동 무선 통신 시스템 및/또는 위성 무선 통신 시스템에 사용된다.

대표도

도 1

색인어

신호 결합 장치, 공통 안테나, 셀룰러 이동 무선 통신, 정합 장치, 이중 대역

명세서

기술분야

본 발명은 적어도 하나의 기지국을 포함하는 셀룰러 이동 무선 통신 시스템내의 이동 유닛이나 위성 무선 통신 시스템에 사용하기 위한 안테나를 가진 이중 대역 무선 통신에 적합한 신호 결합 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 적어도 하나의 기지국을 포함하는 셀룰러 이동 무선 통신 시스템이나 위성 무선 통신 시스템에서 동작하는 안테나를 가진 이중 대역 무선 통신에 적합한 신호 결합 장치에서의 신호 결합 방법에 관한 것이다.

무선 통신 시스템들은 통상 다른 주파수 범위를 사용하여 동작한다. 가령, 미국의 경우, AMPS 프로토콜이 824-849 MHz 및 869-894 MHz 범위에서 동작하도록 설계될 수 있으며, PCS 시스템은 1850-1910 MHz 및 1930-1990 MHz 범위에서 동작하도록 설계될 수 있다. 게다가, 다른 지형적인 영역(예를 들면, 주)에는 무선 통신의 이용을 위해서 다른 주파수 범위를 할당할 수 있다.

또한, 몇몇의 예로서, '이중 모드(dual mode)' 무선 통신을 제공하는 경우에는 아날로그 및 디지털 형태의 무선 통신이 사용된다. 예를 들면, 디지털 시분할 다중 접속(TDMA) 시스템은 디지털 시스템의 수신 및 송신에 사용될 수 있다. 연속 송수신은 아날로그 신호의 송신 및 수신에 사용된다.

<발명의 요약>

본 발명의 실시예의 목적은 단일의 안테나만을 사용하여 다른 스펙트럼의 범위에서 아날로그 및 디지털 전자기 정보를 송수신하는 이중 또는 다중 대역 이동 무선 통신에 사용되는 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 실시예의 목적은 1900 MHz 주파수 범위에 적합한 디지털 이동 무선 통신 시스템(예를 들면, PCS 1900) 및 800 MHz 주파수 범위에 적합한 아날로그 이동 무선 통신 시스템(예를 들면, AMPS 800)에 사용될 수 있는 공통 안테나를 사용하는 이중 또는 다중 대역 이동 무선 통신에 사용되는 장치를 제공하는 것이다.

그 밖의 목적들은 정합 장치에 접속된 제1 및 제2 송신 회로 및 제1 및 제2 수신 회로를 가진 안테나를 비롯하여 이중 대역 무선 통신에 적합한 신호 결합 장치의 사용을 통해서 본 발명내에서 달성된다. 정합 장치는 또한 안테나에도 접속되어 있다. 제1 송신 회로 및 제1 수신 회로는 디지털 신호를 송수신하도록 설계되어 있으며, 제2 송신 회로 및 제2 수신 회로는 아날로그 또는 디지털 신호를 송수신하도록 설계되어 있다.

본 발명의 다른 실시예의 구성은 단일의 안테나를 사용하는 다중 대역 무선 통신 시스템에 신호 결합 장치를 제공한다. 이 실시예의 구성은 2개 이상의 송신 및 수신 회로를 사용하고 있으며, 이들은 안테나에 접속된 정합 장치에 접속되어 있다.

본 발명의 다른 실시예의 구성에 따르면, 결합 장치는 1850-1910의 주파수 범위(예를 들면, PCS 대역)에서 동작할 수 있는 무선 통신에서 사용될 수 있다. 제1의 송신 회로는 상기 대역에서 정보를 송출한다. 동일한 무선 통신은 824-849의 주파수 범위(예를 들면, AMPS 대역)에서 동작할 수 있다. 제2 송신 회로는 상기 대역에서 정보를 송출한다. 이 실시예의 구성에서는 제1 송신 회로가 송신하도록 설계된 신호와 제2 송신 회로가 송신하도록 설계된 신호간에 1001 MHz의 주파수차가 존재한다. 일반적으로 말해서, 본 발명은 대역 분리가 충분히 되어 있는 모든 이중 대역(또는 다중 대역)에서 사용될 수 있다.

본 발명의 보다 특정한 다른 실시예 구성의 특징에 따르면, 제1 송신 회로로부터 안테나로 송신되는 신호는 제1의 스위칭 장치를 지나게 되며, 제1 스위칭 장치의 제1 접점과 제1 스위칭 장치의 제2 접점은 각각 제1 송신 회로 및 안테나에 접속되어 있다. 다수의 실시예의 구성에 따르면, 제2의 공진 회로가 제1 스위칭 장치와 안테나 사이에 추가로 설치되어 있다.

제2 송신 회로로부터 안테나로 송신된 신호는 먼저 제1 필터 장치를 통과하고 그후에 정합 장치를 거쳐 안테나로 전달된다. 제1 필터 장치는 제2 송신 회로에 접속된 제1 접점 및 제2 송신 회로, 제2 수신 회로 및 정합 장치의 제1 접점 사이에 놓인 접속점에 접속된 제2 접점을 갖는다. 제1 필터 장치는 적어도 제2 수신 회로에 의해서 수신된 신호들에 대하여 제1 필터 장치의 제2 접점에서 고 반사 계수를 갖는다. 정합 장치는 제1 접점외에 안테나에 접속된 제2 접점을 갖는다.

안테나로부터 제1 수신 회로에 의해서 수신된 신호는 먼저 제1 임피던스 변환 장치를 거쳐 제2 임피던스 변환 장치를 지나는데, 이 신호는 다수의 실시예의 구성에서 제로(0)로 설정된다. 그 후에, 이 신호는 제2 필터 장치를 통과한다. 경우에 따라서, 제2 필터 장치는 생략될 수 있다. 제1 임피던스 변환 장치는 안테나에 접속된 제1 접점 및 제2 임피던스 변환 장치의 제1 접점에 접속된 제2 접점을 갖는다. 제2 임피던스 변환 장치는 제2 필터 장치의 제1 접점에 접속된 제2 접점을 갖는다. 제2 필터 장치는 제1 수신 회로에 접속된 제2 접점을 갖는다. 제2 스위칭 장치는 제1 임피던스 변환 장치의 제2 접점과 제2 임피던스 변환 장치의 제1 접점 사이의 접속점에 접속된 제1 접점을 갖는다. 제2 스위칭 장치는 신호 접지에 접속된 제2 접점을 갖는다. 다수의 실시예의 구성에 있어서, 제2 공진 회로는 추가로 안테나와 제1 임피던스 변환 장치 사이에 설치된다.

안테나로부터 제2 수신 회로에 의해서 수신된 신호는 정합 회로를 지나 제3 필터 장치로 전달된다. 이 실시예에서는 제3 필터 장치는 제1 및 제2 접점을 갖는다. 제3 필터 장치의 제1 접점은 제2 송신 회로, 제2 수신 회로 및 정합 장치의 제1 접점 사이에 놓이는 접속점에 접속된다. 제3 필터 장치의 제2

접점은 제2 수신 회로에 접속된다. 이 실시예에서의 제3 필터 장치는 적어도 제2 송신 회로로부터 송신된 신호에 대하여 제3 필터 장치의 제1 접점에서 고 반사 계수를 갖는다.

다른 실시예의 구성에 따르면, 안테나를 가진 이중 대역 무선 통신에 적합한 신호 결합 장치에서의 신호 결합 방법이 제공된다. 이중 대역 무선 통신에 적합한 신호 결합 장치는 제1 및 제2 송신 회로 및 정합 장치에 접속된 제1 및 제2 수신 회로를 포함하고, 정합 장치가 안테나에 접속되어 있다. 디지털 신호는 제1 송신 회로로부터 송신되며, 제2 수신 회로에 의해서 수신되고, 아날로그 또는 디지털 신호는 제2 송신 회로로부터 송신되어 제2 수신 회로에 의해서 수신된다. 제1 송신 회로가 송신하도록 설계된 디지털 신호의 주파수와 제2 송신 회로가 송신하도록 설계된 아날로그 또는 디지털 신호의 주파수 간에는 대역 분할이 존재한다. 또한, 제1 수신 회로와 제2 수신 회로가 수신하도록 설계된 주파수들 간에도 대역 분할이 존재한다.

또 다른 실시예의 구성에 따르면, 적어도 하나의 기지국을 포함하는 셀룰러 이동 무선 통신 시스템이나 위성 무선 통신 시스템에서 동작하는 안테나를 가진 이동 유닛에서의 신호 결합 방법이 제공된다. 공통 안테나를 포함하는 이중 대역 무선 통신에 적합한 신호 결합 장치는 제1 및 제2 송신 회로 및 정합 장치에 접속된 제1 및 제2 수신 회로를 가지며, 정합 장치는 안테나에 접속되어 있다. 디지털 신호는 제1 송신 회로로부터 송신되며, 디지털 신호는 제1 수신 회로에 의해서 수신된다. 아날로그 신호 또는 디지털 신호중 어느 하나는 제2 송신 회로로부터 송신되며, 제2 수신 회로에 의해서 수신된다.

본 발명은 상술한 셀룰러 및 위성 시스템과는 달리 여러 형태의 통신 시스템에 사용될 수 있다. 이러한 무선 통신 시스템의 일례는 DECT 시스템(Digital Enhanced Cordless Telecommunications)이다. 본 발명에 따른 신호 결합 장치가 사용될 수 있는 디지털 무선 통신 시스템의 일례로서는 D-AMPS 800, D-AMPS 1900, DCS 1800, PCS 1900, GSM 900, GSM1800, PDC800 및 PDC 1500 등이다. 본 발명에 따른 신호 결합 장치가 사용될 수 있는 아날로그 무선 통신 시스템의 일례로서는 NMT 450, AMPS 800, NMT 900 및 TACS 등이다. 본 발명에 의해서, 아날로그 및 디지털 신호가 충분히 다른 주파수 대역을 갖고 있는 경우에 한하여, 상술한 아날로그 무선 통신 시스템 중 어느 시스템의 아날로그 신호를 결합하고, 상술한 디지털 무선 통신 시스템 중 어느 시스템의 디지털 신호를 결합하는 것이 가능하다. 또한 본 발명에 의해서, 아날로그 신호가 다른 주파수 대역으로 되어 있는 경우에, 상술한 아날로그 무선 통신 시스템 중 어느 시스템의 다른 아날로그 신호를 결합하는 것이 가능하다. 상술한 디지털 무선 통신 시스템에 사용되는 디지털 신호에 대해서도 동일하게 적용된다. 따라서, 본 발명은 이중(혹은 다중)대역 무선 통신, 또는 이중 대역 무선 통신 및 이중 모드 무선 통신의 결합에 있어서도 특정한 실시예의 이용성이 있다.

본 발명은 2개의 송신 회로 및 수신 회로를 가진 이중 대역 무선 통신에 적합한 신호 결합 장치의 실시예를 통해서 상세히 설명되어 있다. 그러나, 본 발명은 상술한 바와 같이 다중 모드 무선 통신의 특징을 이용할 수도 있는 다중 대역(예를 들면 2이상의 대역)에서 사용이 확대될 수 있다는 것이 본 기술 분야의 숙련된 자에게 자명하다. 이러한 경우에는 2개 이상의 송신 및 수신 회로가 상기 정합 장치에 접속된다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 상술한 목적 및 다른 특징들은 다음의 상세한 설명을 도면과 관련하여 해독함으로써 보다 용이하게 이해될 것이다.

도 1은 본 발명의 예시적인 특징에 따른 이중 대역 무선 통신을 위한 신호 결합 장치의 일반적인 실시예를 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신을 위한 신호 결합 장치의 제1 실시예를 도시한 배선도이다.

도 3 - 8, 9a, 및 9b는 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신을 위한 신호 결합 장치의 제2 내지 제9 실시예를 도시한 배선도이다.

도 10은 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신을 위한 신호 결합 장치의 다른 실시예를 도시한 배선도이다.

발명의 상세한 설명

다음의 설명에서, 특정한 세부 사항들은 설명을 위한 것이지 제한하려는 것이 아니며 본 발명에 대한 완전한 이해를 위한 것이다. 그러나, 본 기술 분야에 숙련된 자라면 본 발명이 이러한 특정한 세부 사항으로부터 벗어나는 다른 실시예들로 응용될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 널리 공지되어 있는 방법, 소자, 회로의 상세한 설명은 불필요한 세부 사항으로 본 발명에 대한 설명에 장애가 되지 않도록 생략하였다. 도면에서, 동일한 참조 번호는 동일한 대상을 나타낸다.

용어 '이동 유닛'은 무선 신호와 같은 전자기 신호를 송수신하는 능력을 갖는 모든 이동 유닛을 포함한다. 이러한 용어 '이동 유닛'은 이동 전화, 휴대용 데이터 오거나이저, 헤드셋, 계산기, 호출기, 전화 자동 응답기, 프린터, 텔레팩스 머신, 및 무선 통신을 사용하는 다른 전자 장치들을 포함한다.

도 1은 이중 대역 송수신 안테나(1)를 구비한 이동 유닛에서 결합 신호에 대한 예시적인 사용을 위한, 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치의 일반적인 실시예를 도시한 블록도이다. 본 발명은 적어도 하나의 기지국을 포함하는 셀룰러 이동 무선 통신 시스템에서의 예시적인 사용 및/또는 위성 무선 통신 시스템에서의 동작을 위한 것이다.

도 1에 도시된 실시예에는 안테나 임피던스를 송신하기 위한 안테나(1)에 접속된 안테나 정합망(36)을 포함한다. 안테나 정합망(36)은 안테나 정합망(36)을 스위칭하기 위한 장치(37)를 포함한다. 2개의 송신 회로(2, 3)와 2개의 수신 회로(4, 5)가 안테나(1)에 접속된 정합용 장치(10)에 접속된다. 다음에서 상

세히 설명하는 바와 같이, 정합용 장치는 공진 회로, 스트립라인 임피던스 변환 장치, 또는 다른 형태의 장치를 포함할 수 있다. 제1 송신 회로(2)와 제1 수신 회로(4)는 각각 디지털 신호를 송신 및 수신하도록 설계된다. 이 회로들(2, 3, 4, 5)은 각각의 배선들의 단자 단부들로서 도시되어 있지만, 도시되지 않은 각각의 처리 회로를 포함할 수 있으며, 이는 본 기술 분야에 숙련된 자에게 명백할 것이다.

제2 송신 회로(3)로부터 안테나 정합망(36)을 거쳐 안테나(1)로 송신되는 신호는 먼저 필터링용 제1 장치(9)를 통과한 다음, 정합용 장치(10)를 통과한다. 필터링용 제1 장치(9)는 제1 접점(11)과 제2 접점(12)을 갖는다. 필터링용 제1 장치(9)의 제1 접점(11)은 제2 송신 회로(3)에 접속된다. 필터링용 제1 장치(9)의 제2 접점(12)은 제2 송신 회로(3), 제2 수신 회로(5), 및 정합용 장치(10)의 제1 접점(14) 사이에 배치된 접속점(13)에 접속된다. 필터링(9)을 위한 제1 장치는 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호에 대해 적어도 그 제2 접점(12)에서 고 반사 계수를 갖는다. 정합용 장치(10)는 제1 접점(14)에 추가하여 안테나(1)에 접속된 제2 접점(15)을 갖는다.

안테나(1)로부터 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호는 먼저 안테나 정합망(36)을 통과한 다음, 필터링용 제3 장치(30)를 통과한다. 필터링용 제3 장치는 제1 접점(31)과 제2 접점(32)을 갖는다. 필터링용 제3 장치(30)의 제1 접점(31)은 제2 송신 회로(3), 제2 수신 회로(5), 및 정합용 장치(10)의 제1 접점(14) 사이에 배치된 접속점(13)에 접속된다. 필터링용 제3 장치(30)의 제2 접점(32)은 제2 수신 회로(5)에 접속된다. 필터링용 제3 장치(30)의 제1 접점(31)은 제2 송신 회로(3)로부터 송신된 신호에 대해 적어도 그 반사 계수를 갖는다.

제1 송신 회로(2)로부터 안테나 정합망(36)을 거쳐 안테나(1)로 송신되는 신호는 먼저 스위칭용 제1 장치(6)를 통과하여 최종적으로 제2 공진 회로(37')를 통과한다. 예를 들어, 스위칭용 제1 장치(6)는 PIN 다이오드와 같은 다이오드를 포함하거나 전지적으로 동작하는 스위치를 포함할 수 있다. 스위칭용 제1 장치(6)는 제1 접점(7)과 제2 접점(8)을 갖고 제2 공진 회로(37')는 제1 접점(38)과 제2 접점(39)을 갖는다. 스위칭용 제1 장치(6)의 제1 접점(7)은 제1 송신 회로(2)에 접속된다. 스위칭용 제1 장치(6)의 제2 접점(8)은 제2 공진 회로(37')의 제2 접점(39)에 접속된다. 제2 공진 회로(37')의 제1 접점(38)은 안테나(1), 정합용 장치의 제2 접점(15), 및 제2 공진 회로(37')의 제1 접점(38) 사이에 배치된 접속점(35)에 접속된다.

안테나 정합망(36)을 통해 안테나(1)로부터 제1 수신 회로(4)에 의해 수신된 신호는 먼저 제2 공진 회로(37')를 통과한 다음, 임피던스 변환을 위한 제1 장치(16)를 통과한다. 다음에, 이 신호는 임피던스 변환을 위한 제2 장치(17)를 통과하고, 최종적으로 필터링용 제2 장치(18)를 통과한다. 임피던스 변환을 위한 제1 장치(16)는 제1 접점(19) 및 제2 접점(20)을 갖는다. 임피던스 변환을 위한 제2 장치(17)는 제1 접점(21) 및 제2 접점(22)을 갖는다. 필터링용 제2 장치(18)는 제1 접점(23) 및 제2 접점(24)을 갖는다. 임피던스 변환을 위한 제1 장치(16)의 제1 접점(19)는 스위칭용 제1 장치(6)의 제2 접점(8), 임피던스 변환을 위한 제1 장치(16)의 제1 접점(19), 및 제2 공진 회로(37')의 제2 접점(39) 사이에 배치된 접속점(40)에 접속된다. 임피던스 변환을 위한 제1 장치(16)의 제2 접점(20)은 임피던스 변환을 위한 제2 장치(17)의 제1 접점(21)은 임피던스 변환을 위한 제1 장치(16), 임피던스 변환을 위한 제1 접점(21), 및 스위칭용 제2 장치(25)의 제1 접점(26) 사이에 배치된 접속점(27)에 접속된다. 임피던스 변환을 위한 제2 장치(17)의 제2 접점(22)은 필터링용 제2 장치(18)의 제1 접점(23)에 접속된다. 필터링용 제2 장치(18)의 제2 접점(24)은 수신 회로(4)에 접속된다. 스위칭용 제2 장치는 예를 들어, 다이오드 또는 예를 들어, 전계 효과 트랜지스터와 같은 다른 형태의 전기적으로 동작되는 스위치를 포함할 수 있다. 스위칭용 제2 장치(25)는 제1 접점(26)에 추가하여 신호 접지(29)에 접속된 제2 접점(28)을 갖는다.

나머지 도면들은 도 1에 도시된 일반적인 회로를 구현하는 다양한 방식들을 나타내고 있으며, 몇몇은 도 1에 도시된 기본 설계와 다른 형태를 가질 수 있지만, 도 1에 도시된 회로와 같은 일반적인 동작 원리를 채용하고 있다. (후술함)

예를 들어, 도 2는 적어도 하나의 기지국을 포함하는 셀룰러 이동 무선 통신 시스템 및/또는 위성 무선 통신 시스템에서 동작하기 위한 이중 대역 송수신 안테나(1)를 갖는 이동 유닛의 결합 신호에 사용될 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치의 제1 실시예를 도시한 배선도이다. 안테나 정합망(36)은 안테나 임피던스를 변환하기 위해 제공되며, 안테나(1)에 접속된다. 안테나 정합망(36)은 안테나 임피던스를 안테나(1), 제1 공진 회로(33)의 제2 접점(15), 및 제2 공진 회로(37')의 제1 접점(38) 사이에 배치된 접속점(35)에서 양 대역 모두에 적합한 임피던스로 변환시킬 수 있다. 안테나 정합망(36)은 안테나 정합망(36)을 스위칭하기 위한 장치(37)를 포함한다. 2개의 송신 회로(2, 3)와 2개의 수신 회로(4, 5)가 안테나(1)에 접속된 제1 공진 회로(33)에 접속된다. 제1 송신 회로(2)와 제1 수신 회로(4)는 각각 디지털 신호를 송신 및 수신하도록 설계된다. 제2 송신 회로(3)와 제2 수신 회로(5)는 각각 아날로그 또는 디지털 신호를 송신 및 수신하도록 설계된다. 충분한 대역 분리를 제공하기 위해 제1 송신 회로(2)가 송신하도록 설계된 신호와 제2 송신 회로(3)가 송신하도록 설계된 신호 간에는 주파수 차가 존재한다.

필터링용 제1 장치(9)와 필터링용 제3 장치(30)는 단일 3포트 듀플렉스 필터를 제공하도록 도 2에 도시된 방식으로 서로 접속될 수 있다. 즉, 필터링용 제1 장치(9)와 필터링용 제2 장치는 도 1에 도시된 경우와 같이 서로 분리되지 않는다. 그러나, 도 1에 도시된 바와 같이, 필터 장치는 몇몇의 결합망과 연결된 2개의 개별 필터를 포함할 수 있다.

도 2에 대한 논의를 계속하여, 듀플렉스 필터(50)의 3개의 포트는 필터링용 제1 장치(9), 필터링용 제3 장치의 제2 접점(32), 및 접점(49)을 각각 포함한다. 필터링용 제1 장치(9)와 필터링용 제3 장치(30)는 서로 단일 3포트 듀플렉스 필터(50)로 접속되므로, 제2 송신 회로(3)와 제2 수신 회로(5) 간의 접속점뿐만 아니라 필터링용 제1 장치(9), 필터링용 제3 장치(30)의 제1 접점(31)은 물리적으로 서로 동일한 지점에 함께 위치된다. 상술한 바와 같이, 이는 도 1의 경우와 반대로, 제2 송신 회로(3), 제2 수신 회로(5), 및 정합용 장치(10)의 제1 접점(14) 간의 접속점(13)뿐만 아니라, 필터링용 제3 장치(9)의

제2 접점(12), 필터링용 제3 장치의 제1 접점(31)도 서로 분리되어 있다.

제2 송신 회로(3)로부터 안테나 정합망(36)을 거쳐 안테나(1)로 송신되는 신호는 먼저 필터링용 제1 장치를 통과한 다음, 제1 공진 회로(33)를 통과한다. 필터링용 제1 장치(9)는 제2 접점(12)에 추가하여 제1 접점(11)을 갖는다. 필터링용 제1 장치(9)의 제1 접점(11)은 제2 송신 회로(3)에 접속된다. 필터링용 제1 장치(9)는 적어도 제2 수신 회로에 의해 수신된 신호에 대한 필터링용 제1 장치(9)의 제2 접점(12)에서 고 반사 계수를 갖는다. 제1 공진 회로(33)는 인덕터(33')와 커패시터(33')의 직렬로 구성된다. 제1 공진 회로(33)는 제2 송신 회로(3)로부터 전송되어 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호가 제1 공진 회로(33)를 통해 각각 용이하게 흐르도록 하는 공진 주파수를 갖는다. 보다 상세하게는, 예시적인 일 실시예에서, 제1 공진 회로(33)는 제2 송신 회로(3)로부터 전송된 신호들의 주파수 대역과 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호들의 주파수 대역 사이에서 대략 중간 범위에 있는 공진 주파수를 갖는다. 또한, 제1 공진 회로(33)는 제1 송신 회로(2)로부터 전송되고 제1 수신 회로(4)에 의해 수신된 신호가 각각 블록되도록 설계된다.

제1 공진 회로(33)는 제1 접점(14)에 더하여 제2 접점(15)을 갖는다. 제1 공진 회로(33)의 제1 접점(14)는 듀플렉스 필터(50)의 접점(49)에 접속된다. 앞서 언급한 바와 같이, 제1 공진 회로(33)의 제2 접점(15)은 제2 공진 회로(37')의 안테나(1)와 제1 접점(38) 사이에 있는 접속점(35)에 접속된다. 안테나 정합망(36)을 통해 안테나(1)로부터 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호는 먼저 제1 공진 회로(33)를 통한 다음, 제3 필터링 장치를 통해 흐른다. 제3 필터링 장치는, 예를 들어 대역 통과 필터를 포함할 수 있다. 제3 필터링 장치는 제2 접점(32)에 더하여 제1 접점(31)을 갖는다. 제3 필터링 장치의 제1 접점(31)은 적어도 제2 송신 회로(3)로부터 전송되고 있는 신호들에 대하여 고 반사 계수를 갖는다.

제1 송신 회로(2)로부터 안테나 정합망(36)을 경유해 안테나(1)로 전송된 신호는 먼저 제1 스위칭 장치를 통한 다음, 마지막으로 제2 공진 회로(37')를 통해 전달된다. 제1 스위칭 장치는 제1 접점(7) 및 제2 접점(8)을 갖고, 제2 공진 회로(37')는 제2 접점(39)에 더하여 제1 접점(38)을 갖는다. 제1 스위칭 장치의 제1 접점(7)은 제1 송신 회로(2)에 접속된다. 제1 스위칭 장치(6)의 제2 접점(8)은 제2 공진 회로(37')의 제2 접점(39)에 접속된다. 제2 공진 회로(37')의 제1 접점(38)은 안테나(1), 제1 공진 회로(33)의 제2 접점(15)와 제2 공진 회로(37')의 제1 접점(38) 사이에 있는 접속점(35)에 접속된다. 제2 공진 회로(37')는 인덕터(38')와 커패시터(38')의 병렬로 구성된다. 예시적인 실시예들에 따르면, 제2 공진 회로(37')는 제2 송신 회로(3)로부터 전송되어 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호가 제2 공진 회로(37')에 의해 각각 차단되도록 하는 공진 주파수를 갖는다. 제2 공진 회로(37')는 제2 송신 회로(3)로부터 전송된 신호들의 주파수 대역과 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호들의 주파수 대역 사이에서 중간 범위에 있는 공진 주파수를 갖는 것이 바람직하다. 제1 스위칭 장치(6)는, 예를 들어 PIN 다이오드 등의 다이오드를 포함한다. 다이오드(6)의 제1 접점(7)은 양극이고, 다이오드(6)의 제2 접점(8)은 음극이다.

안테나(1)로부터 안테나 정합망(36)을 통해 제1 수신 회로(4)에 의해 수신된 신호는 먼저 제2 공진 회로(37')를 통해 흐른 다음, 제1 임피던스 변환 장치(16)를 통과한 후, 마지막으로 제2 필터링 장치(18)를 통과한다. 제2 필터링 장치(18)는, 예를 들어 대역 통과 필터를 포함할 수 있다. 제1 임피던스 변환 회로(16)는 제1 접점(19)과 제2 접점(20)을 갖고, 제2 필터링 장치(18)는 제1 접점(23)과 제2 접점(24)을 갖는다. 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제1 접점(19)은 제1 스위칭 장치(6)의 제2 접점(8), 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제1 접점(19) 및 제2 공진 회로(37')의 제2 접점(39) 사이에 있는 접속점(40)에 접속된다. 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제2 접점(20)은 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제2 접점(20), 제2 필터링 장치(18)의 제1 접점(23) 및 제2 스위칭 장치(25)의 제1 접점(26) 사이에 있는 접속점(27)에 접속된다. 제2 임피던스 변환 장치(17, 도시 생략)는 도 2에서 0으로 설정된다(즉, 제거된다). 제1 임피던스 변환 장치(16)는 제1 송신 회로(2)에서 전송된 신호를 변환하기 위하여 전송 주파수 대역의 중심에서의 파장의 1/4로 축소된다.

제2 스위칭 장치(25)는 제1 접점(26)에 더하여 신호 접지(29)에 접속된 제2 접점(28)을 갖는다. 제2 스위칭 장치(25)는 PIN 다이오드 등의 다이오드를 포함할 수 있다. 다이오드의 제1 접점(26)은 양극이며, 다이오드의 제2 접점(28)은 음극이다.

도 3-5는 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치의 제2, 제3 및 제4 실시예를 각각 도시하는 개략적인 배선도이다. 전과 같이, 적어도 하나의 기지국에서 포함하는 셀룰러 이동 무선 통신 시스템에서의 동작 및/또는 위성 무선 통신 시스템에서의 동작을 위한 이중 대역 송신 및 수신 안테나를 갖는 이동국에서 신호들을 결합하기 위해 이들 회로들이 사용될 수 있다. 도 3-5에서의 개략적인 배선도는 제1 공진 회로(33) 및 제2 공진 회로(37')의 구성을 제외하면 도 2에 도시된 개략적인 배선도와 동일하다.

도 2 및 도 5에서, 제1 공진 회로(33)는 인덕터(33')와 커패시터(33')의 직렬로 구성된다. 두 경우 모두, 제1 공진 회로(33)는 제2 송신 회로(3)로부터 전송되고 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호가 각각 제1 공진 회로(33)를 쉽게 통과할 수 있는 공진 주파수를 갖는다. 제1 공진 회로(33)의 공진 주파수는, 예를 들어 제2 송신 회로(3)로부터 전송된 신호들의 주파수 대역과 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호들의 주파수 대역 사이의 중간 범위에 있다. 이와 대조적으로, 도 3 및 4에서, 제1 공진 회로(33)는 인덕터(33')와 커패시터(33')의 병렬로 구성된다. 이 실시예들에서의 제1 공진 회로(33)는 제1 송신 회로(2)로부터 전송되어 제1 수신 회로(4)에 의해 수신된 신호가 제1 공진 회로(33)에 의해 각각 차단(예를 들어, 정지)되도록 하는 공진 주파수를 갖는다. 이 실시예에서, 제1 공진 회로는 제1 송신 회로(2)로부터 전송된 신호들의 주파수 대역과 제1 수신 회로(2)에 의해 수신된 신호들의 주파수 대역 사이의 중간 범위에서 공진 주파수를 갖는다.

도 2 및 도 4에서, 제2 공진 회로(37')는 인덕터(38')와 커패시터(38')의 병렬로 구성된다. 제2 공진 회로(37')는 제2 송신 회로(3)로부터 전송되어 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호들의 주파수 대역

내에서 공진 주파수를 갖는다. 이와 대조적으로, 도 3 및 5에서 제2 공진 회로(37')는 인덕터(38')와 커패시터(38')의 직렬로 구성된다. 도 3 및 5에서의 제2 공진 회로(37')는 제1 송신 회로(2)로부터 전송되어 제1 수신 회로(4)에 의해 수신된 신호들의 주파수 대역 내에서 공진 주파수를 갖는다.

도 6 및 7은 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치의 제5 및 제6 실시예를 각각 도시하는 개략적인 배선도이다. 이전의 실시예들에서와 같이, 적어도 하나의 기지국에서 포함하는 셀룰러 이동 무선 통신 시스템에서의 동작 및/또는 위성 무선 통신 시스템에서의 동작을 위한 이중 대역 송신 및 수신 안테나(1)를 갖는 이동국에서 신호들을 결합하기 위해 이러한 구성들이 사용될 수 있다.

도 6에서의 개략적인 배선도는 (도 2와 비교하여) 도 6에서는 제2 공진 회로(37')가 없고, 제2 임피던스 변환 장치(17)가 0이 아니라는 점(즉, 제거되지 않음)을 제외하고는 도 2에서의 개략적인 배선도와 동일하다. 제2 임피던스 변환 장치(17)는 제1 접점(21) 및 제2 접점(22)을 갖는다. 그러므로, 도 6에서 안테나(1)와 제1 공진 회로(33)의 제2 접점(15) 사이에 있는 접속점(35)이 제1 스위칭 장치(6)의 제2 접점(8)과 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제1 접점(19) 사이에 있는 접속점(40)에 접속된다. 제2 임피던스 변환 장치(17)가 0이 아니기 때문에, 접속점(27)은 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제2 접점(20), 제2 임피던스 변환 장치(17)의 제1 접점(21) 및 제2 스위칭 장치(25)의 제1 접점(26)에 접속된다. 또한, 제2 임피던스 변환 장치(17)의 제2 접점(22)은 제2 필터링 장치(18)의 제1 접점(23)에 접속된다.

도 7에서의 개략적인 배선도는 (도 3과 비교하여) 도 7에서는 제2 공진 회로(37')가 없고, 제2 임피던스 변환 장치(17)가 0이 아니라는 점(즉, 제거되지 않음)을 제외하고는 도 3에서의 개략적인 배선도와 동일하다. 도 6에서와 같이, 제2 임피던스 변환 장치(17)는 제1 접점(21) 및 제2 접점(22)을 갖는다. 그러므로, 도 6에서와 같이, 도 7에서 안테나(1)와 제1 공진 회로(33)간의 접속점(35)은 제1 스위칭 장치(6)의 제2 접점(8)과 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제1 접점(19) 사이에 있는 접속점(40)에 접속된다. 제2 임피던스 변환 장치(17)가 0이 아니기 때문에, (도 7에서의) 접속점(27)은 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제2 접점(20), 제2 임피던스 변환 장치(17)의 제1 접점(21) 및 제2 스위칭 장치(25)의 제1 접점(26)에 접속된다. 또한, 제2 임피던스 변환 장치(17)의 제2 접점(22)은 제2 필터링 장치(18)의 제1 접점(23)에 접속된다.

따라서, 도 6 및 7에서, 제1 수신 회로(4)에 의해 수신된 신호도 역시 제2 임피던스 변환 장치(17)를 통해 흐른다. 도 6과 7 모두에서, 제2 임피던스 변환 장치(17)는 제1 임피던스 변환 장치(16)의 제1 접점(19)의 임피던스가 제2 송신 회로(3)에서 전송되어 제2 수신 회로(5)에 의해 수신된 신호들 각각에 대해 높도록 규격화된다.

도 8은 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치의 제7 실시예를 개략적으로 도시하는 배선도이다. 도 8에서의 개략적인 배선도는 도 6에서의 제1 공진 회로(33) 대신에 도 8에서는 제3 임피던스 변환 장치(34)는 제1 공진 회로(33)에서와 같이 제1 접점(14) 및 제2 접점(15)을 갖는다. 그러므로, 도 8에서 접속점(35)은 안테나(1), 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15), 및 스위칭용 제1 장치(6)의 제2 접점 및 임피던스 변환 제1 장치(16)의 제1 접점(19) 사이에 배치되는 접속점(40)에 접속된다. 여기서, 임피던스 변환용 제2 장치(17)는, 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제1 접점(19)에서의 임피던스가 각각 제2 전송 회로(3)에서 전송되고 제2 수신 회로(5)에 의해 수신되는 신호에 비해 높도록 설계된다.

임피던스 변환용 제3 장치(34)는, 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점에서의 임피던스가 각각 제1 전송 회로(2)로부터 전송되고 제1 수신 회로에 의해 수신되는 신호에 비해 높도록 설계된다. 그러므로, 도 8에서 단일 3-포트 이중 필터(50)의 접점(49)에 대응하는 포트에서의 임피던스는 각각 제1 전송 회로(2)로부터 전송되고 제1 수신 회로(4)에 의해 수신되는 신호들에 대한 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15)에서의 고임피던스로 변환할 수 있도록 설계된다. 도 8에서의 제7 실시예는, 단일 3-포트 이중 필터의 접점(49)에 대응하는 포트에서의 임피던스는 제1 수신 회로(4)에 의해 수신된 신호들만의 임피던스로 변환될 수 있도록 설계되는 도 9b에서의 제9 실시예와 비교될 수 있다.

도 9b에서의 제9 실시예에 비해 도 8에서의 제7 실시예가 갖는 장점은 각각 제2 전송 회로(3)로부터 전송되고 제2 수신 회로(5)에 의해 수신되는 신호들에 대한 안테나(1)에의 총 전송선 길이는 더 짧다는 것이다. 따라서, 도 8 실시예에서의 신호 손실은 더욱 낮다.

도 9a는 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신용 신호 조합 장치의 제8 실시예를 도시한 개략적인 배선도이다. 도 9a에서의 개략적인 배선도는, 안테나(1) 및 제1 공진 회로(33)의 제2 접점(15) 간의 접속점(35)이 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점(21) 및 스위칭용 제2 장치(25)의 제1 접점(26) 사이에 배치되는 접속점(27)에 접속되는 한편, 도 7에서, 접속점(35)이 제1 공진 회로(33)의 제2 접점(15) 및 스위칭용 제1 장치(6)의 제2 접점(8) 및 임피던스 변환용 제1 장치(19)의 제1 접점(19) 사이에 배치되는 접속점(40) 간에 배치되는 것을 제외하면, 도 7의 개략적인 배선도와 동일하다. 결국, 안테나 정합망(36)를 거쳐 제1 전송 회로(2)로부터 안테나(1)에 전송되는 신호는 먼저 스위칭용 제1 장치로 통과한 다음, 임피던스 변환용 제2 장치(16)를 통과한다. 안테나 정합망(36)를 거쳐 안테나(1)로부터 제1 수신 회로(4)에 의해 수신되는 신호는 먼저 임피던스 변환용 제2 장치(17)를 통과한 다음, 필터링용 제2 장치(18)를 통과한다.

도 9b는 본 발명에 따른 듀얼 밴드 무선용 신호 조합 장치의 제9 실시예를 도시한 개략적인 배선도이다. 도 9b에서의 전기 개략도는, 접속점(35)이 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20)에 접속되며, 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15)에 접속되고 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 및 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점(21)과 스위칭용 제2 장치(25)의 제1 접점(26) 간에 배치되는 접속점(27)에 접속되는 한편, 도 8에서, 접속점(35)은 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15) 및 스위칭용 제1 장치(6)의 제2 접점(8) 및 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제1 접점(19) 간에 배치되는 접속점(40) 사이에 배치되는 것을 제외하면, 도 8의 개략적인 배선도와 동일하다.

그러므로, 도 9b에서, 스위칭용 제1 장치(6)의 제2 접점(8) 및 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제1 접점(19) 간의 접속점(40)은 안테나(1)에 직접 접속된다. 그 결과, 도 9b에서, 안테나 정합망(36)을 거쳐 제1 전송 회로(2)로부터 안테나(1)에 전송되는 신호는 스위칭용 제1 장치(6)만을 통과한다. 안테나 정합망(36)을 거쳐 안테나(1)로부터 제1 수신 회로(4)에 의해 수신되는 신호는, 도 8에서와 같이, 먼저 임피던스 변환용 제1 장치(16)를 통과한 다음, 임피던스 변환용 제2 장치(17)를 통과하고 마지막으로 필터링용 제2 장치(18)를 통과한다. 안테나 정합망(36)을 거쳐 제2 전송 회로(3)로부터 안테나(1)로 전송되는 신호는 먼저 필터링용 제1 장치(9)를 통과한 다음, 임피던스 변환용 제3 장치(34)를 통과하고 마지막으로 임피던스 변환용 제1 장치(16)를 통과한다. 안테나 정합망(36)을 거쳐 안테나(1)로부터 제2 수신 회로(5)에 의해 수신되는 신호는 먼저 임피던스 변환용 제1 장치(16)를 통과한 다음, 임피던스 변환용 제3 장치(34)를 통과하고 마지막으로 필터링용 제3 장치(30)를 통과한다.

임피던스 변환용 제3 장치(34)는, 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점에서의 임피던스는 제1 수신 회로(4)에서 수신된 신호에 비해 높도록 설계된다. 임피던스 변환용 제1 장치(16)는, 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제1 접점(19)은, 도 10에 따른 DC-제어된 스위치가 활성화될 때 제1 전송 회로(2)로부터 전송되는 신호에 비해 높도록 설계된다.

상기 도 8의 설명에서와 같이, 도 8에 도시된 제7 실시예는 도 9b에 도시된 제9 실시예와 비교될 수 있다. 상세하게는, 도 9b에서, 단일 3-포트 이중 필터(50)의 접점(49)에 대응하는 포트에서의 임피던스는 제1 수신 회로(4)에 의해 수신되는 신호에 대한 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15)에서의 고 임피던스로 변환될 수 있도록 설계된다.

도 10은 본 발명에 따른 이중 대역 무선 통신용 신호 조합 장치의 또 다른 실시예를 도시한 개략적인 배선도이다. 도 10은, (1) 임피던스 변환용 제2 장치(17)가 0이 아닌, 즉 생략되지 않으며, (2) 대역통과 필터(41)가 있고, (3) 안테나 정합망(36)은 없고 안테나 정합망(37)을 스위칭하기 위한 장치도 없고, (4) DC-제어되는 스위치(47-48, 51-56)가 추가되는 것을 제외하면, 도 2와 동일하다. 임피던스 변환용 제2 장치(17)는 제1 접점(21) 및 제2 접점(22)을 갖는다. 대역통과 필터(41)는 제1 접점(42) 및 제2 접점(43)을 갖는다. 결국, 접속점(27)은 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20)에 접속되며, 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제1 접점(26)에 접속되고 스위칭용 제2 장치(25)의 제1 접점(26)에 접속된다. 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제2 접점(22)은 필터링용 제2 장치(18)의 제1 접점(23)에 접속된다. 대역통과 필터(41)의 제1 접점(42)은 제1 전송 회로(2)에 접속된다. 대역통과 필터(41)의 제2 접점(43)은 스위칭용 제1 장치(6)의 제1 접점(7)에 접속된다. 결국, 제1 수신 회로(4)에 의해 수신되는 신호는 또한 임피던스 변환용 제2 장치(17)를 통과하고, 제1 전송 회로(2)로부터 전송되는 신호는 또한 대역통과 필터(41)를 통과한다. 대역통과 필터(41)는 제1 전송 회로(2)로부터 전송되는 신호의 주파수 대역을 위 아래로 감쇠시킨다. 본 발명의 다른 실시예에서, 대역통과 필터(41)는 전송 회로(2)로부터 전송되는 신호의 주파수 대역 이상의 주파수를 감쇠시키는 저역통과 필터를 사용하여 구현될 수 있다.

DC-제어되는 스위치는 회로(48), 저항기(51), 임피던스 변환용 제4 장치(52), 캐패시터(54) 및 캐패시터(56)와 직렬인 인덕터(55)로 구성된다. 캐패시터(54)는 신호 접지(29)에 접속된다.

캐패시터(47)는, 회로(48)로부터 인가된 DC-전류를 차단하기 위해 제2 공진 회로(37')의 제2 접점(39), 및 스위칭용 제1 장치의 제2 접점(8) 및 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제1 접점(19) 사이에 배치되는 접속점(40) 사이에 삽입된다.

안테나(1)는 안테나(1), 제1 공진 회로(33)의 제2 접점(15) 및 제2 공진 회로(37')의 제1 접점(38) 간의 접속점(35)에서의 임피던스를 정합하는 임피던스를 갖는 이중 대역 전송 및 수신 안테나이다.

도 10에서, 필터링용 제1 장치(19) 및 필터링용 제3 장치(30)는 도 2의 경우에서와 같이, 단일 3-포트 이중 필터(50)로 서로 접속된다. 이중 필터(50)는 이중 필터(50)의 접점(49)에서 약 $| \Gamma | > 0.7$ 의 반사 계수를 갖고, 이중 필터의 위상 천이 α 는 1850-1990MHz에서 약 $\pm 10^\circ$ 변한다. 필터(18)는 필터(18)의 제2 접점(23)에서 약 $| \Gamma | > 0.9$ 의 반사 계수를 갖고, 필터(18)의 위상 천이 β 는 824-869 MHz에서 약 $\pm 20^\circ$ 변한다. 그러나, 기술 분야의 당업자에게 명백하듯이, 이들은 예시적인 값들이다. 반사 계수의 위상 천이의 값들은 이중 대역 무선 통신용 신호 조합 장치에 사용되는 성분값에 따라 변할 것이다. 스위칭용 제1 장치(6) 및 스위칭용 제2 장치(25)는 PIN-다이오드를 구비할 수 있다.

모든 실시예에서, 다양한 캐패시터 및 인덕터에 사용되는 값들은 기술 분야의 당업자에게 명백하듯이, 소정의 공진 주파수를 제공하기 위해 선택되어야 한다. 도 10의 실시예에서, 예를 들면, 제1 공진 회로(33)는 인덕터(44)와 직렬인 캐패시터(43)를 갖고, 캐패시터(43)의 캐패시턴스는 약 3.9pF이고, 인덕터(46)의 인덕턴스는 약 10nH이다. 동일하거나 유사한 성분값은 다른 실시예에서 사용될 수 있다.

도 2 내지 도 10을 참조하면, 임피던스 변환용 제1 장치(16), 임피던스 변환용 제2 장치(17), 임피던스 변환용 제3 장치(34), 및 임피던스 변환용 제4 장치(52)는, 예를 들면, 적절한 임피던스를 갖는 전송선을 구비할 수 있다. 예를 들면, 적절한 길이 스텝업선은, 기술 분야의 당업자가 알 수 있듯이, 임피던스 변환 장치(16, 17, 34, 및 52)에 부여된 기능을 달성하는데 사용될 수 있다. 예를 들면, 도 9b에서의 변환 장치(16)는 (1880MHz에서) 4분파장 길이 스텝업선을 구비할 수 있다.

도 1-8, 9a, 9b 및 10에 사용된 소자들간의 전형적인 접속을 설명하고, 도 9b를 참조하여 이러한 회로들의 동작 모드에 대해 상세히 설명한다.

도 9b에서 예를 들어 1850-1990MHz의 PCS-주파수 대역 내에서 예를 들어 디지털 신호가 제1 송신 회로(2)로부터 송신되면, 스위칭용 제1 장치(6)와 스위칭용 제2 장치(25)는 제1 송신 회로(2)로부터 송신되는 주파수 대역의 신호로 인해 컨덕티브 상태가 된다. 이러한 상태는 예를 들어 도 10에 도시된 바와 같은 DC-컨트롤 스위치(DC-controlled switch)를 사용하여 구현될 수 있다. PIN 다이오드와 같은 스위칭용 제2 장치(25)는 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20)과, 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점(21)과, 임피던스 변환용 제2 장치(25)의 제1 접점(26) 사이에 위치하는

접속점(27; connection point)을 접지에 쇼트시킨다. 이러한 쇼트는 임피던스 변환용 제1 장치(16)에 의해 오픈 회로로 변환되며, 이는 임피던스 변환용 제1 장치(16)가 제1 송신 회로(2)에서 송신된 신호를 거의 1/4 파장으로 송신하기 때문이다. 따라서, 제1 송신 회로(2)로부터 송신된 신호는 스위칭용 제1 장치(16)를 통해 안테나 정합망(36)을 경유하여 안테나(1)에 전송된다. 제1 송신 회로(2)로부터 신호가 송신되지 않는 경우, 도 10에 기술된 것과 같은 DC 제어 스위치가 사용되면, 스위칭용 제1 장치(6)와 스위칭용 제2 장치(25)는 오프되어 어떠한 DC 전류도 DC 전원으로부터 인가되지 않는다.

도 9b에서, 예를 들어 824-894MHz의 AMPS 주파수 대역 내에서 아날로그 신호가 제2 송신 회로(3)로부터 송신되는 경우, 신호는 먼저 3포트 듀플렉스 필터(50)를 지나 임피던스 변환용 제3 장치(34)를 통해 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15)에 연결되는 접속점(35)과, 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점(21), 및 스위칭용 제2 장치의 제1 접점(26) 사이에 위치하는 접속점(27)으로 가게 된다. 여기서, 임피던스 변환용 제2 장치(17)가 디멘전화되므로, 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점(21)에서의 임피던스는 제2 송신 회로(3)에서 송신되어 제2 수신 회로(5)에서 각각 수신되는 신호들로 인해 높다. 도 9a에 도시된 임피던스 변환용 제2 장치(17)도 동일한 방식으로 동작한다. 제1 송신 회로(2)로부터는 신호가 전혀 송신되지 않기 때문에 스위칭용 제1 장치(6)와 스위칭용 제2 장치(26)는 스위치 오프될 것이고, 신호는 임피던스 변환용 제1 장치(16)를 통해 안테나 정합망(36)을 경유하여 안테나(1)로 가게 될 것이다.

또한, 도 9b에서 예를 들어 1850-1990MHz의 PCS-주파수 대역 내의 디지털 신호가 안테나 정합망(36)을 경유하여 안테나(1)로부터 제1 수신 회로(4)에 의해 수신되는 경우, 신호는 임피던스 변환용 제1 장치(16)를 지나 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15)에 접속되는 접속점(35)과, 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점(21), 및 스위칭용 제2 장치(25)의 제1 접점(26) 사이에 위치하는 접속점(27)으로 가게 된다. 제1 송신 회로(2)로부터는 신호가 전혀 송신되지 않기 때문에 스위칭용 제1 장치와 스위칭용 제2 장치 모두 오프될 것이다. 임피던스 변환용 제3 장치(34)가 디멘전화되므로 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15)에서의 임피던스는 제1 수신 회로(4)에 의해 수신되는 신호로 인해 어떠한 하이 상태가 되고, 신호는 임피던스 변환용 제2 장치(17)를 통해 최종적으로 필터링용 제2 장치(18)를 지나 제1 수신 회로(4)로 향하게 될 것이다.

또한, 도 9b에서 예를 들어 824-894MHz의 AMPS-주파수 대역 내의 아날로그 신호가 안테나 정합망(36)을 경유하여 안테나(1)로부터 제2 수신 회로(4)에 의해 수신되는 경우, 신호는 임피던스 변환용 제1 장치(16)를 지나 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 임피던스 변환용 제3 장치(34)의 제2 접점(15)에 접속되는 접속점(35)과, 임피던스 변환용 제1 장치(16)의 제2 접점(20), 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점(21), 스위칭용 제2 장치의 제1 접점(26) 사이에 위치하는 접속점(27)으로 가게 된다. 제1 송신 회로(2)로부터는 신호가 전혀 송신되지 않기 때문에, 스위칭용 제1 장치(6)와 스위칭용 제2 장치(26)는 모두 오프될 것이다. 여기서, 임피던스 변환용 제2 장치(17)가 디멘전화되므로 임피던스 변환용 제2 장치(17)의 제1 접점에서의 임피던스는 제2 송신 회로(3)에서 송신되어 제2 수신 회로(5)에 의해 각각 수신되는 신호들로 인해 높다. 결과적으로 신호는 임피던스 변환용 제3 장치(34)를 지나 최종적으로 듀플렉스 필터(50)를 통해 제2 수신 회로(5)로 가게 된다.

도 1-9a와 도 10은 도 9b를 참조하여 설명되는 것과 기본적으로 동일한 이론을 채택하고 있다. 즉, 모든 실시예에서 수신 회로(4,5)에 의해 수신되는 안테나(1)로부터의 모든 신호들과 송신회로(2,3)로부터 안테나(1)로 송신되는 모든 신호들이 원하는 회로 또는 안테나(1)로 접속점(13,27,35,40)을 통해 공급된다. 임피던스 변환용 장치(16,17,34)와 정합용 장치(10), 공진 회로(33,37')의 공진 주파수는 신호들이 적절한 각각의 목적지(destination)로 채널화되는 것을 보장하도록 각각의 실시예에 따라 디멘전화되며, 이는 당업자라면 명확히 이해할 것이다.

본 발명의 전형적인 실시예에서, TDMA(Time Division Multiple Access)와 같은 시간 다중화 접속 기술(Time-multiplex-access technique)이 디지털 신호의 송신과 수신에 각각 이용되고, 디지털 신호는 각각의 타임슬롯 동안 전송 및 수신된다. 예를 들어, GSM 시스템 내의 타임 슬롯 구간(duration)은 대략 0.577ms 이고, D-AMPS 시스템에서는 대략 7ms이다. 따라서, 타임 슬롯 구간은 본 발명이 사용되는 통신 시스템에 따라 변화한다.

제1 송신 회로(2)가 송신할 수 있도록 설계된 신호와 제2 송신 회로(3)가 송신할 수 있도록 설계된 신호의 주파수들 사이에 충분한 대역 경계(band separation)가 존재하는 한 FDMA(Frequency Division Multiple Access)와 같은 주파수 다중화 액세스 기법이 디지털 신호의 송신과 수신을 위해 사용될 수 있다. FDMA(Frequency Division Multiple Access)와 같은 주파수 다중화 액세스 기법이 본 발명의 또다른 실시예에서 아날로그 신호들을 각각 송신 및 수신할 수 있다.

제2 공진 회로(37')가 사용되는 경우, CDMA(Code Division Multiple Access)기법이 디지털 신호의 송신과 수신에 각각 사용될 수 있다. 그러나, 이러한 모드가 사용되는 경우, 스위칭용 제1 장치(6)와 스위칭용 제2 장치(25)는 전형적인 실시예에 따라 사용되지 않는다.

본 발명에 대한 독자의 이해를 돕기 위해, 도 10에 도시된 장치의 전형적인 동작 특성을 설명하는 2개의 예를 이하 기재한다.

실시예 1

도 10에 따른 이중 대역 무선 통신용의 신호 결합 장치에 있어서, 824-894MHz의 AMPS-주파수 대역 내의 아날로그 신호들이 제2 송신 회로(3)로부터 안테나(1)로 송신되고, 안테나(1)로부터 제2 수신 회로(5)에 의해 교호적으로 수신된다. 제2 송신 회로(3)로부터 안테나(1)로 송신되고, 제2 수신 회로(5)에 의해 안테나(1)로부터 수신되는 824-894MHz의 AMPS주파수 대역내의 아날로그 신호의 손실은 제1 공진 회로(33)의 제1 접점(14)과 안테나(1) 사이에서 0.3dB였다.

실시예 2

실시예 1에 설명되어 있는 이중 대역 무선 통신용의 신호 결합 장치에 있어서, 1850-1990MHz의 PCS주파수 대역내의 디지털 신호들은 제1 송신 회로(2)로부터 안테나(1)로 송신되어 제1 수신 회로(4)에 의해 안테나(1)로부터 교호적으로 수신된다. 매시간 신호가 제1 송신 회로(2)로부터 송신되었으며, 신호가 제1 송신 회로(2)로부터 송신되기 전에 DC 전류가 회로(48)로부터 100 μ s 인가되었다. 그 결과로서, 도 10에서 회로(48)로부터 인가된 DC신호는 DC 제어 스위치(DC-controlled switch)를 제어한다. 회로(48)로부터 인가된 DC 전류는 마이크로프로세서에 의해 제어될 수 있다. 회로(48)로부터 인가된 DC 전류가 각각 PIN 다이오드(6,25)를 통해 공급된다. PIN 다이오드는 이들을 통해 DC 전류가 공급되는 경우 주파수 1850-1990에 대해 도통상태가 된다.

제1 송신 회로(2)로부터 안테나(1)로 송신되어 제1 수신 회로(4)에 의해 안테나(1)로부터 수신되는 1850-1990MHz의 PCS-주파수 대역 내의 디지털 신호의 손실은 제2 공진 회로(37??)의 제2 점점(39)와 안테나(1) 사이에서 0.1dB였다.

당업자라면 도 1-10에 도시된 장치의 구조와 동작 모드에 다양한 변형을 가할 수도 있을 것이다. 예를 들어 본 발명은 2중 대역 무선 통신에 관련하여 설명되었다. 본 발명의 또다른 전형적인 실시예는 하나의 안테나를 사용하는 다중 대역 (예를 들어, 2 대역 이상) 무선 통신 시스템용의 신호 결합 장치를 제공한다. 이러한 실시예는 교대로 안테나에 접속되는 장치에 각각 접속되는 2개 이상의 송신 및 수신 회로(도시 생략)를 채택하고 있다.

본 발명은 듀얼 모드 안테나로 설명되고, 이동 무선 장치는 아날로그 및 디지털 신호를 수신할 수 있다. 그러나, 앞서 설명한 동일한 원리는 2개의 상이한 대역의 아날로그 신호 또는 2개의 상이한 대역 디지털 신호를 수신하는 이동 무선 장치에 이용될 수 있다.

특히, 본 발명은 여러 유형의 통신 시스템(앞서 설명한 셀룰러와 위성 시스템 이외)에 사용될 수 있다. 이러한 무선 통신 시스템의 예로는 DECT(Digital European Cordless Telephone) 시스템이 있다. 본 발명에 따른 신호 결합 장치가 사용될 수 있는 디지털 라디오 통신 시스템의 예로는 D-AMPS 800, D-AMPS 1900, DCS 1800, PCS 1900, GSM 900, GSM 1800, PDC 800 과 PDC 1500이 있다. 본 발명에 따른 신호 결합 장치가 사용될 수 있는 아날로그 무선 통신 시스템의 예로는 NMT 450, AMPS 800, NMT 900, TACS 가 있다. 본 발명에 의해서는 아날로그 신호와 디지털 신호가 다른 주파수 대역을 충분히 갖고 있는 한 상술한 어떠한 아날로그 무선 통신 시스템의 아날로그 신호와 어떠한 디지털 무선 통신 시스템의 디지털 신호를 결합하는 것도 가능하다. 본 발명에 의해서는 아날로그 신호들이 다른 주파수 대역을 갖는 한 상술한 어느 아날로그 무선 통신 시스템의 다른 아날로그 신호를 결합하는 것도 가능하다. 마찬가지로 상술한 디지털 무선 통신 시스템에 사용된 디지털 신호에 적용하는 것도 가능하다.

또한, 도 1-9b를 참조하면, 한 실시예에서, 두 대역을 정합시키기 위한 장치(10)의 제2 점점(15)와 안테나(1) 간의 접속점(35)에서 임피던스를 정합시키는 임피던스를 갖는 수신 안테나와 이중 대역 송신기를 안테나(1)가 구비할 수 있기 때문에 안테나 정합망(37)을 스위칭하기 위한 장치와 안테나 정합망(36)은 본 발명의 한 부분은 아니다. 본 발명의 이러한 실시예에서 이중 대역 송신기와 수신 안테나는 2대역에 대해 대략 50ohms이 바람직하다. 그러나, 안테나 정합망(36)은 접속점(35)에서 2대역에 적합한 임피던스로 안테나 임피던스를 송신하게 되고, 이 경우, 접속점(35)은 상기한 도 1-9b에서의 접속점(35)의 정의(definition)에 따라 한정된다. 안테나 정합망(36)이 본 발명의 일부분이라면, 안테나 정합망(36)은 순수한 수동소자(passive device)이거나 또는 필요하다면 정합망(36)은 안테나(1)가 사용되고 있는 대역에 따라 안테나 정합망(37)을 스위칭하기 위한 장치에 의해 스위칭될 수 있다.

도 1-5, 및 10을 참조하면, 필터링용 제2 장치(18)는 생략될 수 있다.

따라서, 결론적으로, 상술한 예시적인 실시예는 본 발명을 제한하려고 하는 의도이기 보다는 모든 점에서 예시를 위한 것이다. 본 발명은 당업자에 의해 본 명세서에 포함되는 설명으로부터 얻어질 수 있는 상세한 구현시 여러 변형이 가능하다. 이러한 모든 수정과 변형 실시예는 다음의 청구범위에 의해 한정되는 바와 같은 본 발명의 범주와 취지 내에 있는 것으로 고려된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

공통 안테나, 제1 송신 회로, 제1 수신 회로, 제2 송신 회로 및 제2 수신 회로를 구비하는 이중 대역 이중 모드 무선 통신용 신호 결합 장치 - 상기 제1 송신 및 수신 회로는 각각 디지털 신호를 송신 및 수신하며, 상기 제2 송신 및 수신 회로는 각각 아날로그 신호를 송신 및 수신함 - 에 있어서,

상기 제1 송신 및 수신 수단에 접속되어 있으며, 상기 공통 안테나를 이용하여 상기 디지털 신호를 선택적으로 송신 및 수신하는 제1 처리 회로; 및

상기 제2 송신 및 수신 회로에 접속되어 있으며, 상기 공통 안테나를 이용하여 상기 아날로그 신호를 선택적으로 송신 및 수신하는 제2 처리 회로

를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 송신 및 수신 회로는 PCS 주파수 대역에서 신호를 송신 및 수신하며, 상기 제2 송신 및 수신 회로는 AMPS 주파수 대역에서 신호를 송신 및 수신하고, 상기 PCS 주파수 대역은 상기 AMPS 주파수 대역과는 다른 신호 결합 장치.

청구항 3

공통 안테나와, 적어도 제1 송신 회로, 제1 수신 회로, 제2 송신 회로 및 제2 수신 회로를 구비하는 다중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치에 있어서,

상기 공통 안테나에 접속되어 상기 제2 송신 및 수신 회로로 부터 각각 송신 및 수신된 신호를 선택적으로 통과시키는 제1 공진 회로, 및

상기 공통 안테나에 접속되어 상기 제1 송신 및 수신 회로로 부터 각각 송신 및 수신된 신호를 선택적으로 통과시키는 제2 공진 회로

를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 적어도 직렬 접속된 커패시터와 인덕터를 포함하며, 상기 제1 공진 회로는 제1 공진 주파수에서 동작하고,

상기 제2 공진 회로는 적어도 또 다른 병렬 접속된 커패시터와 또 다른 인덕터를 포함하고, 상기 제2 공진 회로는 제2 공진 주파수에서 동작하는 신호 결합 장치.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 적어도 병렬 접속된 커패시터와 인덕터를 포함하며, 상기 제1 공진 회로는 제1 공진 주파수에서 동작하고,

상기 제2 공진 회로는 적어도 또 다른 직렬 접속된 커패시터와 인덕터를 포함하고, 상기 제2 공진 회로는 제2 공진 주파수에서 동작하는 신호 결합 장치.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 적어도 병렬 접속된 커패시터와 인덕터를 포함하며, 상기 제1 공진 회로는 제1 공진 주파수에서 동작하고,

상기 제2 공진 회로는 적어도 또 다른 병렬 접속된 커패시터와 인덕터를 포함하고, 상기 제2 공진 회로는 제2 공진 주파수에서 동작하는 신호 결합 장치.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 적어도 직렬 접속된 커패시터와 인덕터를 포함하며, 상기 제1 공진 회로는 제1 공진 주파수에서 동작하고,

상기 제2 공진 회로는 적어도 또 다른 직렬 접속된 커패시터와 인덕터를 포함하고, 상기 제2 공진 회로는 제2 공진 주파수에서 동작하는 신호 결합 장치.

청구항 8

제3항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 2개의 대역을 이용하는 신호 결합 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 2개의 대역은 PCS 대역과 AMPS 대역을 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 10

제3항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 2개 이상의 대역을 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 11

제3항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 아날로그 신호의 송신 및 수신에 이용하기 위해 적어도 하나의 대역을 사용하는 신호 결합 장치.

청구항 12

제3항에 있어서, 상기 제1 송신 수단에 접속된 제1 접점과 상기 제2 공진 회로의 제2 접점에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 제1 스위칭 장치를 더 구비하는 신호 결합 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 스위칭 장치는 다이오드를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 제1 스위칭 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 제2 접점을 갖고 있는 제1 임피던스 변환 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 접지에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 제2 스위칭 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제2 스위칭 장치는 다이오드를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 제2 접점을 갖고 있는 제2 임피던스 변환 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 임피던스 변환용 제2 장치는 제로에 설정되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 제2 임피던스 변환 장치의 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 상기 제1 수신 회로에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 20

제3항에 있어서, 상기 제2 송신 회로에 접속된 제1 접점, 및 상기 제1 공진 회로의 제1 접점에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 제1 필터의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 상기 제2 수신 회로에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 다른 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 제1 필터 및 상기 다른 필터는 3개의 포트를 갖고 있는 단일 필터를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 23

제3항에 있어서, 상기 안테나에 접속된 제1 접점, 및 상기 제1 공진 회로와 상기 제2 공진 회로 사이에 위치한 한 점에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 안테나 정합 회로를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 24

제3항에 있어서, 상기 제1 송신 회로에 접속된 제1 접점, 및 제2 접점을 갖고 있는 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 필터의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 상기 제2 공진 회로의 제2 접점에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 제1 스위칭 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 제1 송신 회로로 부터 신호가 송신될 때 DC 전류를 상기 제1 스위칭 장치에 공급하는 회로를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 27

공통 안테나와, 적어도 제1 송신 회로, 제1 수신 회로, 제2 송신 회로, 및 제2 수신 회로를 포함하는 다중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치에 있어서,

상기 안테나에 접속되어 있으며 제1 및 제2 접점을 갖고 있는 제1 공진 회로; 및

상기 제1 송신 회로에 접속된 제1 접점, 및 제2 접점을 갖고 있는 제1 스위칭 장치를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 2개의 대역을 사용하는 신호 결합 장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 상기 2개의 대역은 PCS 대역과 AMPS 대역을 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 30

제27항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 2개 이상의 대역을 사용하는 신호 결합 장치.

청구항 31

제27항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 아날로그 신호의 송신 및 수신에 이용하기 위한 적어도 한 대역, 및 디지털 신호의 송신 및 수신에 이용하기 위한 적어도 하나의 대역을 사용하는 신호 결합 장치.

청구항 32

제27항에 있어서, 상기 제1 스위칭 장치는 다이오드를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 33

제27항에 있어서, 상기 제1 스위칭 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 제2 접점을 갖고 있는 제1 임피던스 변환 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 34

제33항에 있어서, 상기 제1 공진 회로의 상기 제2 접점은 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제1 접점에 접속되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 35

제33항에 있어서, 상기 제1 공진 회로의 상기 제2 접점은 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 36

제27항에 있어서, 상기 제1 공진 장치는 커패시터와 인덕터를 직렬로 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 37

제27항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 커패시터와 인덕터를 병렬로 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 38

제33항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 접지에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 제2 임피던스 변환 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 제2 스위칭 장치는 다이오드를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 40

제33항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 제2 접점을 갖고 있는 제2 임피던스 변환 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 41

제40항에 있어서, 상기 제2 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 상기 제1 수신 회로에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 42

제27항에 있어서, 상기 제2 송신 회로에 접속된 제1 접점, 및 상기 제1 공진 회로의 상기 제1 접점에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 제1 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 43

제42항에 있어서, 상기 제1 필터의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 상기 제2 수신 회로에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 다른 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 44

제43항에 있어서, 상기 제1 필터 및 상기 다른 필터는 3 포트를 가지고 있는 단일 필터를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 45

제27항에 있어서, 상기 안테나에 접속된 제1 접점, 및 상기 제1 공진 회로의 상기 제2 접점에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 안테나 정합 회로를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 46

공통 안테나와, 적어도 제1 송신 회로, 제1 수신 회로, 제2 송신 회로, 및 제2 수신 회로를 포함하는 다중 대역 무선 통신용 신호 결합 장치에 있어서,

제1 및 제2 접점을 갖고 있는 제1 임피던스 변환 장치;

제1 및 제2 접점을 갖고 있는 제2 임피던스 변환 장치; 및

제1 및 제2 접점을 갖고 있는 임피던스 변환용 제3 장치

를 포함하며,

상기 제1 임피던스 변환 장치의 제2 접점은 상기 제2 임피던스 변환 장치의 상기 제1 접점에 접속되어 있고, 상기 임피던스 변환용 제3 장치의 상기 제2 접점은 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제1 접점

또는 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속되는 신호 결합 장치.

청구항 47

제46항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 2개의 대역을 사용하는 신호 결합 장치.

청구항 48

제47항에 있어서, 상기 2개의 대역은 PCS 대역 및 AMPS 대역을 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 49

제46항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 2개 이상의 대역을 사용하는 신호 결합 장치.

청구항 50

제46항에 있어서, 상기 다중 대역 무선 통신은 아날로그 신호의 송신 및 수신에 이용하기 위한 적어도 하나의 대역 및 디지털 신호의 송신 및 수신에 이용하기 위한 적어도 하나의 대역을 사용하는 신호 결합 장치.

청구항 51

제46항에 있어서, 상기 임피던스 변환용 제3 장치는 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제1 접점에 접속되어 있으며, 상기 안테나는 상기 임피던스 변환용 제3 장치의 상기 제2 접점 및 상기 제1 임피던스 변환 장치에 접속되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 52

제46항에 있어서, 상기 제3 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점은 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속되어 있고, 상기 안테나는 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제1 접점에 직접 접속되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 53

제46항에 있어서, 상기 제1 송신 회로에 접속된 제1 접점 및 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제1 접점에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 제1 스위칭 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 54

제53항에 있어서, 상기 제1 스위칭 장치는 다이오드를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 55

제46항에 있어서, 상기 임피던스 변환용 상기 제1 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 접지에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 스위칭 장치를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 56

제 55항에 있어서, 상기 스위칭 장치는 다이오드를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 57

제46항에 있어서, 상기 제2 임피던스 변환 장치의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 상기 제1 수신 회로에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 58

제46항에 있어서, 상기 제2 송신 회로에 접속된 제1 접점, 및 상기 제3 임피던스 변환 장치에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 제1 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 59

제58항에 있어서, 상기 제1 필터의 상기 제2 접점에 접속된 제1 접점, 및 상기 제2 수신 회로에 접속된 제2 접점을 갖고 있는 다른 필터를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 60

제59항에 있어서, 상기 제1 필터 및 상기 다른 필터는 3개의 포트를 갖고 있는 단일 필터를 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 61

제46항에 있어서, 상기 안테나에 접속된 제1 접점을 갖고 있는 안테나 정합 회로를 더 포함하는 신호 결합 장치.

청구항 62

제1 대역의 신호들을 각각이 송신 및 수신하기 위한 제1 송신 및 수신 회로, 및 제2 대역의 신호들을 각각이 송신 및 수신하기 위한 제2 송신 및 수신 회로를 적어도 포함하며 공통 안테나를 갖고 있는 다중 대역 무선 통신을 이용하여 신호를 송신 및 수신하는 방법에 있어서,

- i) 상기 제1 송신 회로로부터 신호를 송신하기 위해,
상기 제1 송신 회로로부터 제2 공진 회로로 제1 대역 송신 신호를 송신하고;
상기 제2 공진 회로를 통해서 제1 대역 송신 신호를 통과시키며;
제1 대역 송신 신호가 상기 제2 공진 회로를 통해서 통과된 후에 제1 대역 송신 신호를 상기 안테나로 채널링하는 단계;
- ii) 상기 제1 수신 회로로 신호를 수신하기 위해,
상기 안테나로부터 제1 대역 수신 신호를 수신하고;
상기 안테나에 의해서 수신된 상기 제1 대역 수신 신호를 상기 제2 공진 회로에 채널링하며;
상기 제1 대역 수신 신호가 상기 제2 공진 회로를 통과한 후에 상기 제1 대역 수신 신호를 상기 제1 수신 회로로 보내는 단계;
- iii) 상기 제2 송신 회로로부터 신호를 송신하기 위해,
상기 제1 송신 회로로부터 제1 공진 회로로 제2 대역 송신 신호를 송신하고;
상기 제1 공진 회로를 통해서 상기 제2 대역 송신 신호를 통과시키며;
상기 제2 대역 송신 신호가 상기 제1 공진 회로를 통해서 통과한 후에 상기 제2 대역 송신 신호를 상기 공통 안테나에 채널링하는 단계;
- iv) 상기 제1 수신 회로로 신호를 수신하기 위해,
상기 안테나로부터 제2 대역 수신 신호를 수신하고;
상기 안테나에 의해 수신된 상기 제2 대역 수신 신호를 상기 제1 공진 회로에 채널링하고;
상기 제2 대역 수신 신호가 상기 제1 공진 회로를 통과한 후에 상기 제2 대역 수신 신호를 상기 제2 수신 회로에 채널링하는 단계를 포함하는 신호 송수신 방법.

청구항 63

제62항에 있어서, 상기 제1 송신 및 수신 회로는 각각 대략 1850-1910 MHz의 대역에서 신호를 송신 및 수신하며, 상기 제2 송신 및 수신 회로는 각각 대략 824 -849 MHz 및 869-894 MHz의 대역에서 신호를 송신 및 수신하는 신호 송수신 방법.

청구항 64

제62항에 있어서, 상기 제1 대역은 디지털 신호를 송신 및 수신하는데 이용되고, 상기 제2 대역은 아날로그 신호를 송신 및 수신하는데 이용되는 신호 송수신 방법.

청구항 65

제62항에 있어서, 상기 제1 대역 송신 신호는 상기 제2 공진 회로를 통과하기 전에 제1 스위칭 장치를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 66

제65항에 있어서, DC 전류는 제1 송신 회로가 그의 제1 대역 신호를 송신할 때 상기 제1 스위칭 장치에 인가되는 신호 송수신 방법.

청구항 67

제62항에 있어서, 상기 제1 대역 수신 신호는 상기 제1 수신 회로에 의해서 수신되기 전에 제1 임피던스 변환 장치 및 필터를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 68

제62항에 있어서, 상기 제2 대역 송신 신호는 상기 제1 공진 회로에 도달하기 전에 필터를 통해서 통과되는 신호 송수신 방법.

청구항 69

제62항에 있어서, 상기 제2 대역 수신 신호는 상기 제1 수신 회로에 의해서 수신되기 전에 필터를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 70

제1 대역의 신호들을 각각이 송신 및 수신하기 위한 제1 송신 및 수신 회로, 및 제2 대역의 신호들을 각각이 송신 및 수신하기 위한 제2 송신 및 수신 회로를 적어도 포함하며 공통 안테나를 갖고 있는 다중 대역 무선 통신을 이용하여 신호를 송신 및 수신하는 방법에 있어서,

- i) 상기 제1 송신 회로로부터 신호를 송신하기 위해,
상기 제1 송신 회로로부터 상기 안테나로 제1 대역 송신 신호를 송신하고;

- ii) 상기 제1 수신 회로로 신호를 수신하기 위해,
상기 안테나로부터 제1 대역 수신 신호를 수신하고;
상기 안테나에 의해서 수신된 상기 제1 대역 수신 신호를 임피던스 변환 장치를 통해서 채널링하며;
상기 제1 대역 수신 신호가 상기 임피던스 변환 장치를 통과한 후에 상기 제1 대역 수신 신호를 상기 제1 수신 회로로 보내는 단계;
 - iii) 상기 제2 송신 회로로부터 신호를 송신하기 위해,
상기 제1 송신 회로로부터 제1 공진 회로로 제2 대역 송신 신호를 송신하고;
상기 제1 공진 회로를 통해서 상기 제2 대역 송신 신호를 통과시키며;
상기 제2 대역 송신 신호가 상기 제1 공진 회로를 통해서 통과한 후에 상기 제2 대역 송신 신호를 상기 공통 안테나에 채널링하는 단계;
 - iv) 상기 제1 수신 회로로 신호를 수신하기 위해,
상기 안테나로부터 제2 대역 수신 신호를 수신하고;
상기 안테나에 의해 수신된 상기 제2 대역 수신 신호를 상기 제1 공진 회로에 채널링하고;
상기 제2 대역 수신 신호가 상기 제1 공진 회로를 통과한 후에 상기 제2 대역 수신 신호를 상기 제2 수신 회로에 채널링하는 단계
- 를 포함하는 신호 송수신 방법.

청구항 71

제70항에 있어서, 상기 제1 송신 및 수신 회로는 각각 대략 1850-1910 MHz의 대역에서 신호를 송신 및 수신하며, 상기 제2 송신 및 수신 회로는 각각 대략 824 -849 MHz 및 869-894 MHz의 대역에서 신호를 송신 및 수신하는 신호 송수신 방법.

청구항 72

제70항에 있어서, 상기 제1 대역은 디지털 신호를 송신 및 수신하는데 이용되고, 상기 제2 대역은 아날로그 신호를 송신 및 수신하는데 이용되는 신호 송수신 방법.

청구항 73

제70항에 있어서, 상기 제1 대역 송신 신호는 상기 안테나를 통과하기 전에 제1 스위칭 장치를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 74

제73항에 있어서, 상기 제1 대역 송신 신호는 부가적으로 상기 제1 스위칭 장치를 통과한 후 그리고 상기 안테나를 통과하기 전에 다른 임피던스 송신 장치를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 75

제70항에 있어서, 상기 제1 대역 수신 신호는 상기 제1 수신 회로에 의해서 수신되기 전에 두개의 임피던스 송신 장치를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 76

제70항에 있어서, 상기 제2 대역 송신 신호는 상기 제1 공진 회로에 도달하기 전에 필터를 통해서 통과되는 신호 송수신 방법.

청구항 77

제70항에 있어서, 상기 제2 대역 수신 신호는 상기 제2 수신 회로에 의해서 수신되기 전에 필터를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 78

제1 대역의 신호들을 각각이 수신 및 송신하기 위한 제1 송신 및 수신 회로, 및 제2 대역의 신호들을 각각이 송신 및 수신하기 위한 제2 송신 및 수신 회로를 적어도 포함하며 공통 안테나를 갖고 있는 다중 대역 무선 통신을 이용하여 신호를 송신 및 수신하는 방법에 있어서,

- i) 상기 제1 송신 회로로부터 신호를 송신하기 위해,
상기 제1 송신 회로로부터 상기 안테나로 제1 대역 송신 신호를 송신하고;
 - ii) 상기 제1 수신 회로로 신호를 수신하기 위해,
상기 안테나로부터 제1 대역 수신 신호를 수신하고;
상기 안테나에 의해서 수신된 상기 제1 대역 수신 신호를 제1 임피던스 변환 장치를 통해서 채널링하며;
- 상기 제1 대역 수신 신호가 상기 제1 임피던스 변환 장치를 통과한 후에 상기 제1 대역 수신 신호를 상

기 제1 수신 회로로 보내는 단계;

iii) 상기 제2 송신 회로로 부터 신호를 송신하기 위해,

상기 제1 송신 회로로부터 제3 임피던스 변환 장치로 제2 대역 송신 신호를 송신하고;

제2 대역 송신 신호가 상기 제3 임피던스 변환 장치를 통과한 후에 상기 대역 송신 신호를 상기 공통 안테나에 채널링하는 단계;

iv) 상기 제1 수신 회로로 신호를 수신하기 위해,

상기 안테나로 부터 제2 대역 수신 신호를 수신하고;

상기 안테나에 의해 수신된 상기 제2 대역 수신 신호를 상기 제3 임피던스 변환 장치에 채널링하고;

상기 제2 대역 수신 신호가 상기 제3 임피던스 변환 장치를 통과한 후에 상기 제2 대역 수신 신호를 상기 제2 수신 회로에 채널링하는 단계

를 포함하는 신호 송수신 방법.

청구항 79

제78항에 있어서, 상기 제1 송신 및 수신 회로는 각각 대략 1850-1910 MHz의 대역에서 신호를 송신 및 수신하며, 상기 제2 송신 및 수신 회로는 각각 대략 824 -849 MHz 및 869-894 MHz의 대역에서 신호를 송신 및 수신하는 신호 송수신 방법.

청구항 80

제78항에 있어서, 상기 제1 대역은 디지털 신호를 송신 및 수신하는데 이용되고, 상기 제2 대역은 아날로그 신호를 송신 및 수신하는데 이용되는 신호 송수신 방법.

청구항 81

제78항에 있어서, 상기 제1 대역 송신 신호는 상기 안테나를 통과하기 전에 제1 스위칭 장치를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 82

제78항에 있어서, 상기 제1 대역 수신 신호는 또한 상기 제1 수신 회로에 의해서 수신되기 전에 제2 임피던스 변환 장치를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 83

제78항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치는 상기 신호를 한 파장당 1/4씩 수정하는 신호 송수신 방법.

청구항 84

제78항에 있어서, 상기 제2 대역 수신 신호는 상기 제3 임피던스 변환 장치에 도달하기 전에 필터를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 85

제78항에 있어서, 상기 제2 대역 수신 신호는 상기 제2 수신 회로에 의해서 수신되기 전에 필터를 통해서 통과하는 신호 송수신 방법.

청구항 86

제3항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 신호가 상기 제2 송신 회로 및 상기 제2 수신 회로로 부터 상기 제1 공진 회로를 통해서 통과하도록 허용하지만 신호가상기 제1 송신 회로 또는 상기 제1 수신 회로로 부터 상기 제1 공진 회로로는 통과하지 못하도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 87

제3항에 있어서, 상기 제2 공진 회로는 신호가 상기 제1 송신 회로 및 상기 제1 수신 회로로 부터 상기 제2 공진 회로를 통해서 통과하도록 허용하지만 신호가상기 제2 송신 회로 또는 상기 제2 수신 회로로 부터 상기 제2 공진 회로로는 통과하지 못하도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 88

제3항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 적어도 직렬로 접속된 커패시터와 인덕터를 구비하며, 상기 커패시터의 커패시턴스는 대략 3.9 pF이고, 상기 인덕터의 인덕턴스는 대략 10nH인 신호 결합 장치.

청구항 89

제3항에 있어서, 상기 제2 공진 회로는 병렬로 접속된 커패시터와 인덕터를 구비하며, 상기 커패시터의 커패시턴스는 대략 3.9 pF이고, 상기 인덕터의 인덕턴스는 대략 10 nH인 신호 결합 장치.

청구항 90

제3항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 병렬로 접속된 커패시터와 인덕터를 구비하며, 상기 커패시터의

커패시터는 대략 3.9 pF이고, 상기 인덕터의 인덕턴스는 대략 10 nH인 신호 결합 장치.

청구항 91

제3항에 있어서, 상기 제2 공진 회로는 적어도 직렬로 접속된 커패시터와 인덕터를 구비하며, 상기 커패시터의 커패시턴스는 대략 3.9 pF이고, 상기 인덕터의 인덕턴스는 대략 10 nH인 신호 결합 장치.

청구항 92

제14항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치는 한 파장당 1/4씩 신호를 수정하도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 93

제27항에 있어서, 상기 제1 공진 회로는 신호가 상기 제2 송신 회로 및 상기 제2 수신 회로로 부터 상기 제1 공진 회로를 통해서 통과하도록 허용하지만 신호가 상기 제1 송신 회로 및 상기 제1 수신 회로로 부터 상기 제1 공진 회로로는 통과하지 못하도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 94

제36항에 있어서, 상기 커패시터의 커패시턴스는 대략 3.9 pF이고, 상기 인덕터의 인덕턴스는 대략 10 nH인 신호 결합 장치.

청구항 95

제37항에 있어서, 상기 커패시터의 커패시턴스는 대략 3.9 pF이고, 상기 인덕터의 인덕턴스는 대략 10 nH인 신호 결합 장치.

청구항 96

제33항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치는 한 파장당 1/4씩 신호를 수정하도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 97

제40항에 있어서, 상기 제1 공진 회로의 상기 제2 접점은 상기 제1 임피던스 변환 장치의 상기 제1 접점에 접속되어 있고, 상기 제2 임피던스 변환 장치는 상기 제1 임피던스 변환 장치가 상기 제2 송신 회로에 의해 송신되어 상기 제2 수신 회로에 의해 수신된 신호에 대해 그의 접점들중 한 접점에서 고임피던스를 갖도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 98

제46항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치는 한 파장당 1/4씩 신호를 수정하도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 99

제51항에 있어서, 상기 제2 임피던스 변환 장치는 상기 제1 임피던스 변환 장치가 상기 제2 송신 회로에 의해 송신되어 상기 제2 수신 회로에 의해 수신된 신호에 대해 그의 접점들중 한 접점에서 고임피던스를 갖도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 100

제51항에 있어서, 상기 제3 임피던스 변환 장치는 상기 제2 송신 회로에 의해 송신되어 상기 제2 수신 회로에 의해 수신된 신호에 대해 그의 접점들중 한 접점에서 고임피던스를 갖도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 101

제46항에 있어서, 상기 제1 임피던스 변환 장치는 상기 제1 송신 회로가 신호를 송신한 때 개방 회로를 제공하도록 설계된 신호 결합 장치.

청구항 102

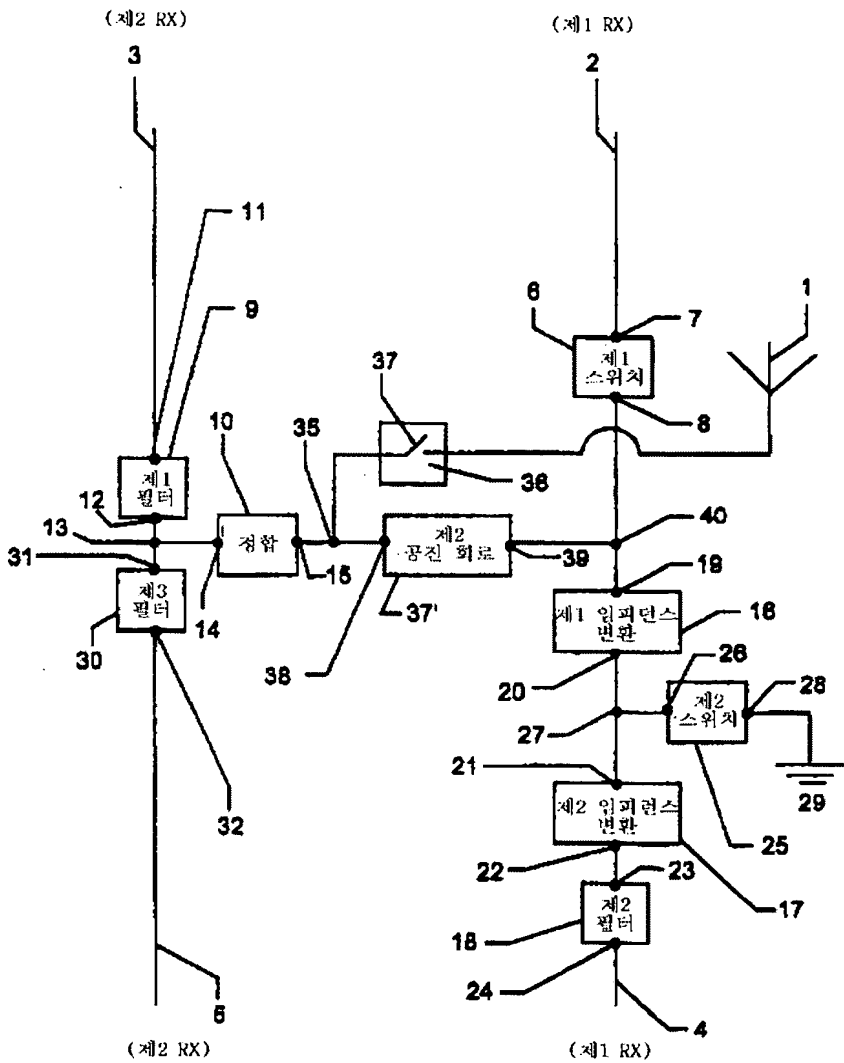
제52항에 있어서, 상기 제2 임피던스 변환 장치는 상기 제2 송신 회로에 의해 송신되어 상기 제2 수신 회로에 의해 수신된 신호에 대해 그의 접점들중 한 접점에서 고임피던스를 갖도록 설계되어 있는 신호 결합 장치.

청구항 103

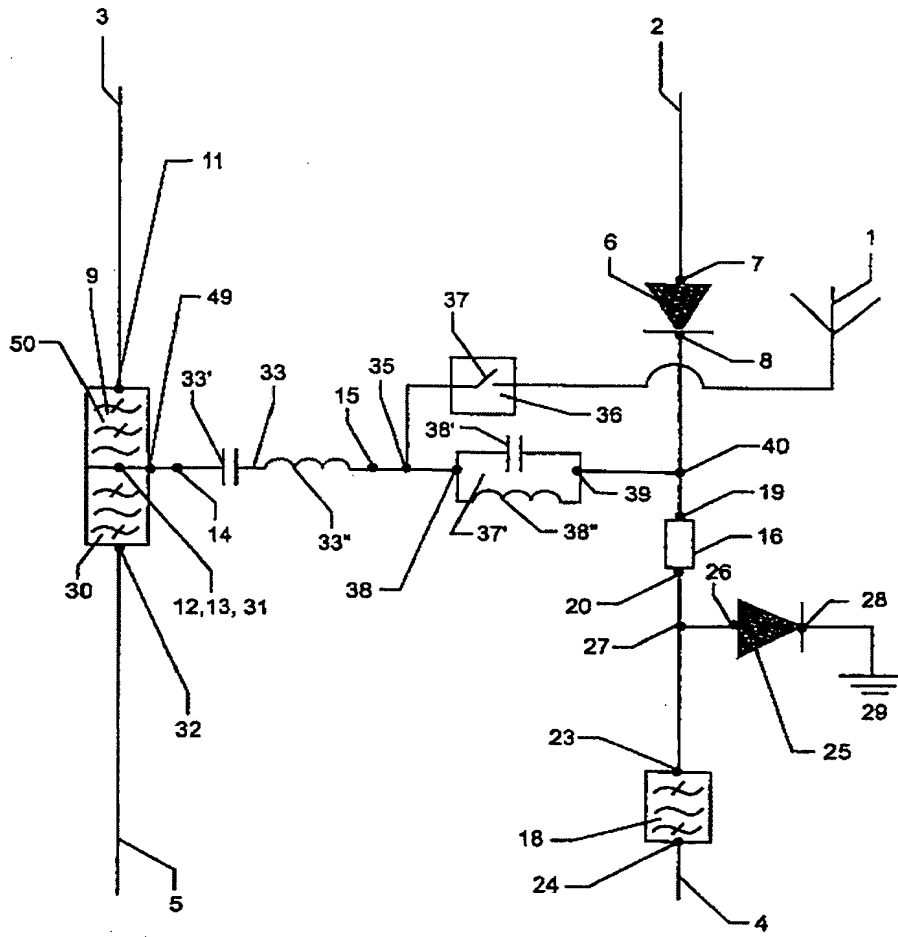
제52항에 있어서, 상기 제3 임피던스 변환 장치는 상기 제1 송신 회로가 수신한 신호에 대해 그의 접점들 중 한 접점에서 고임피던스를 갖도록 설계된 신호 결합 장치.

도면

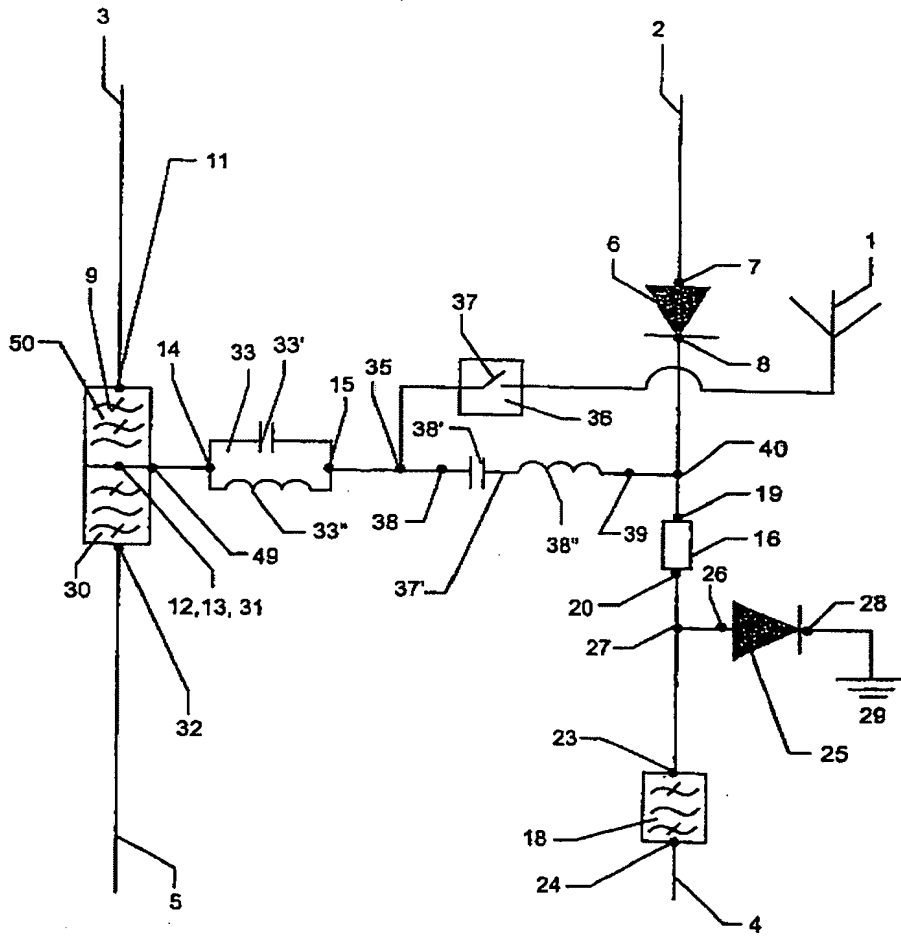
도면1



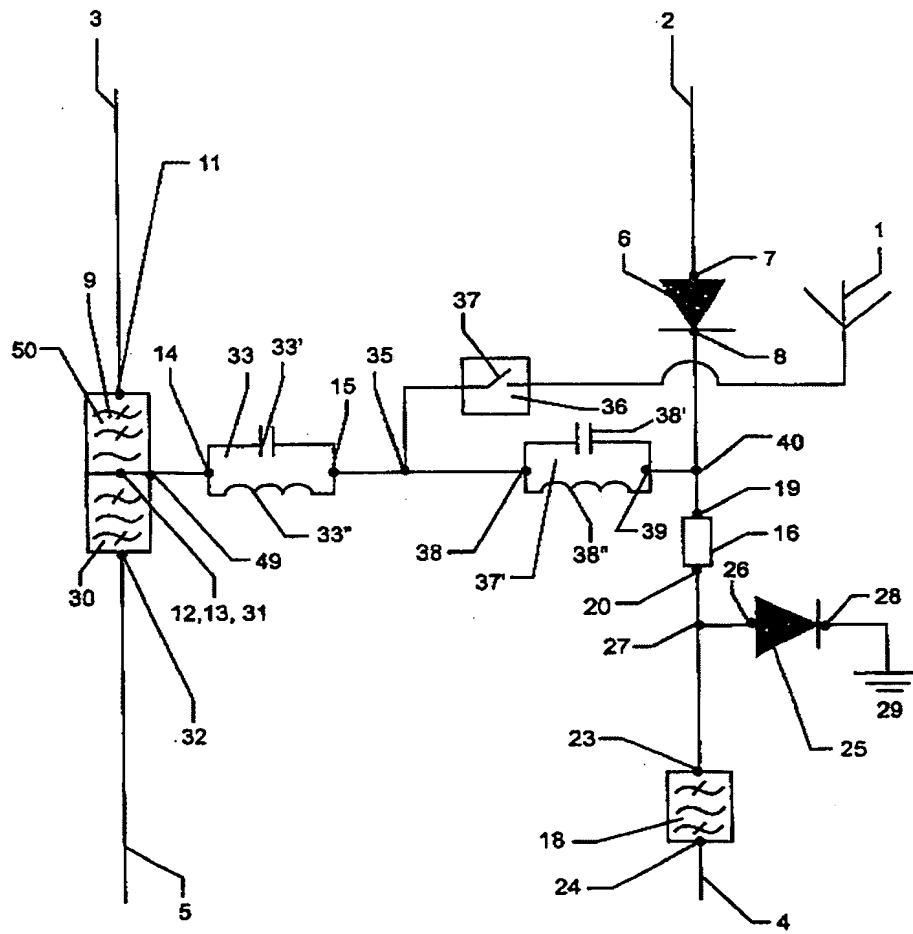
도면2



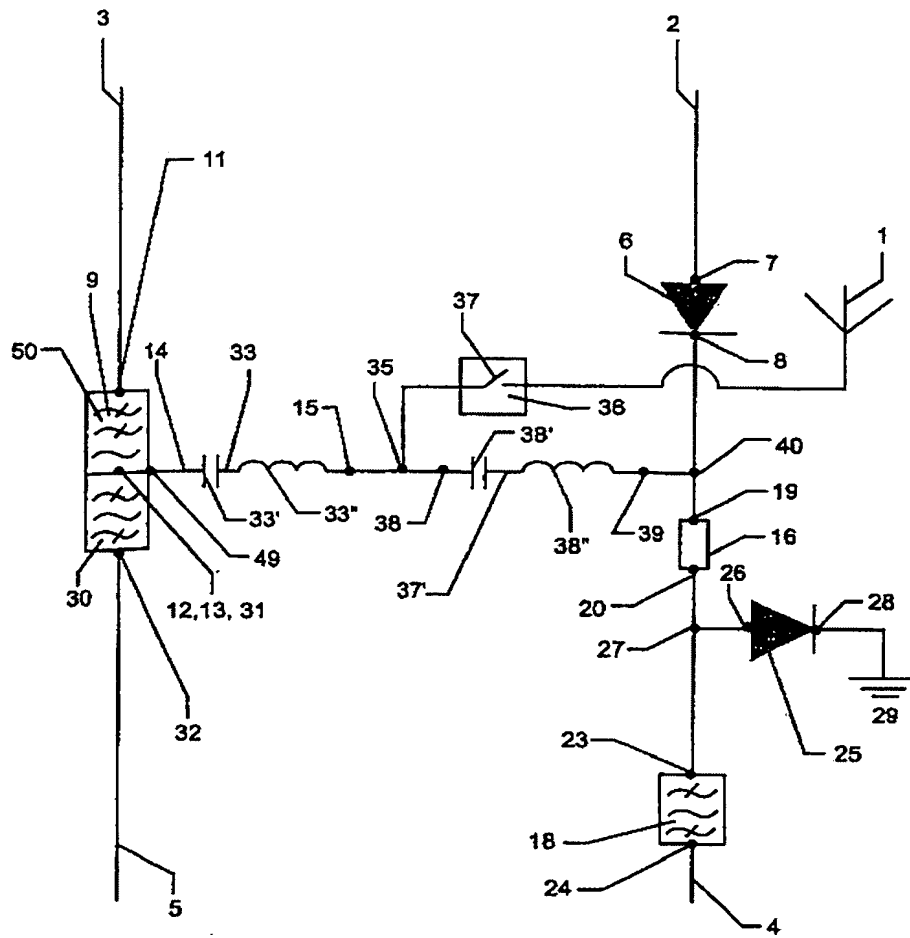
도면3



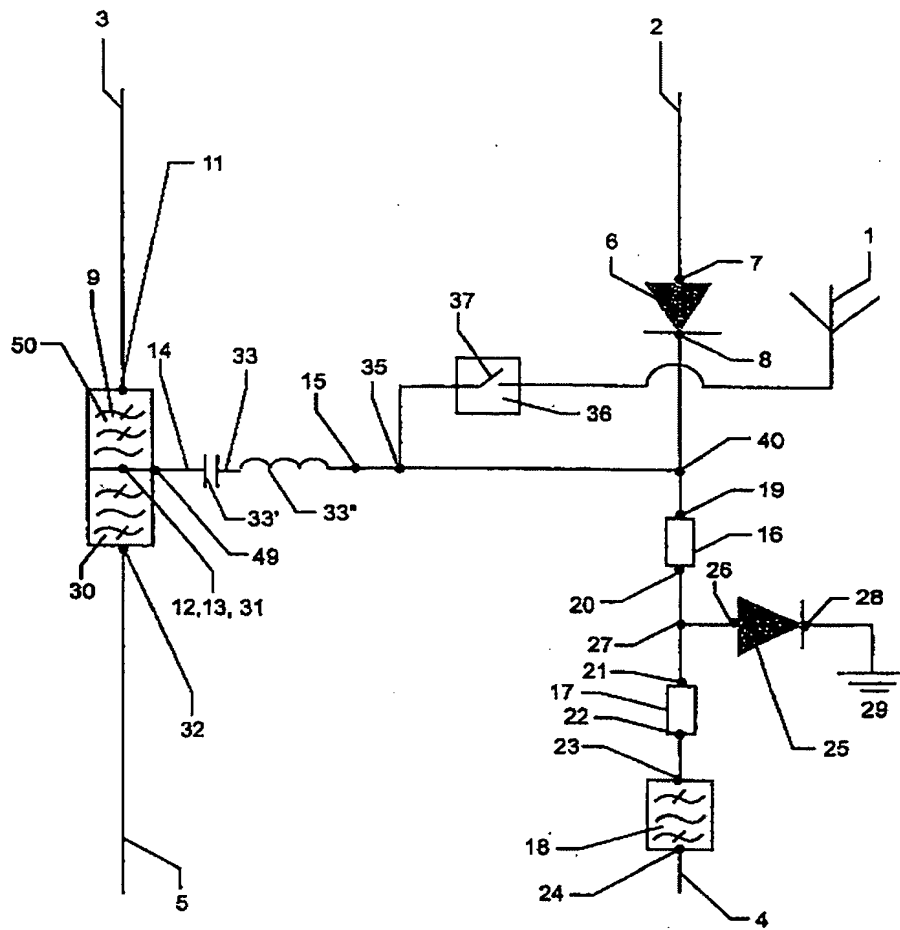
도면4



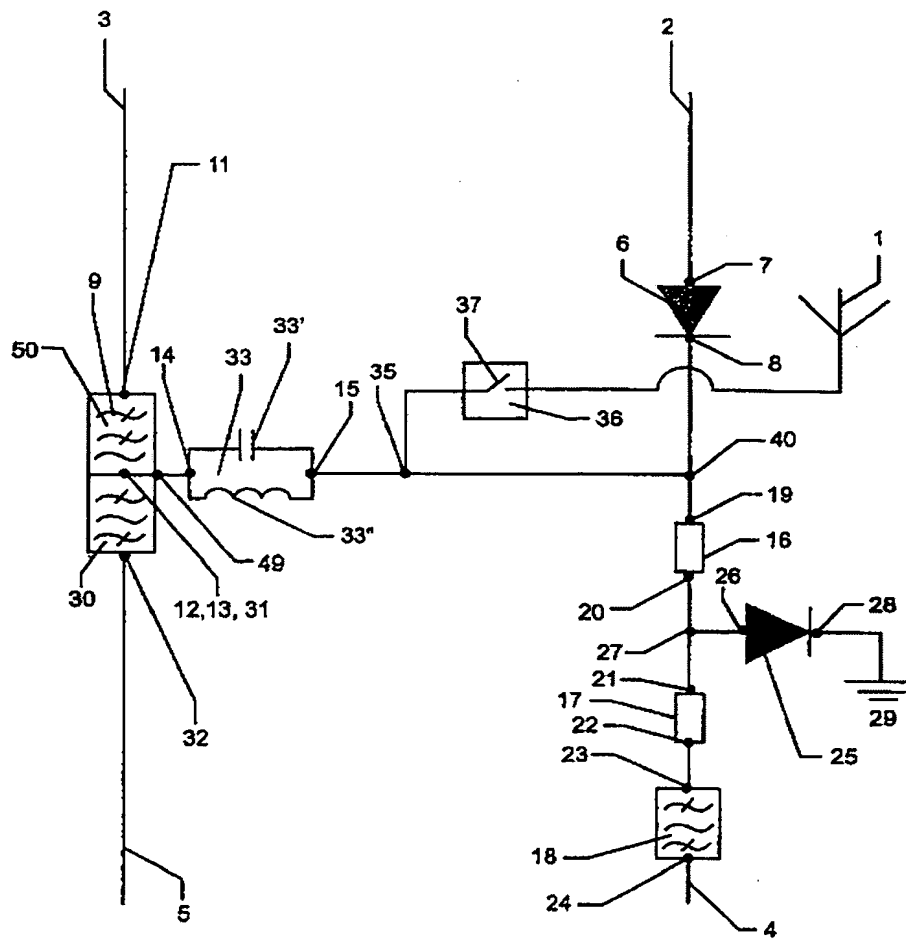
도면5



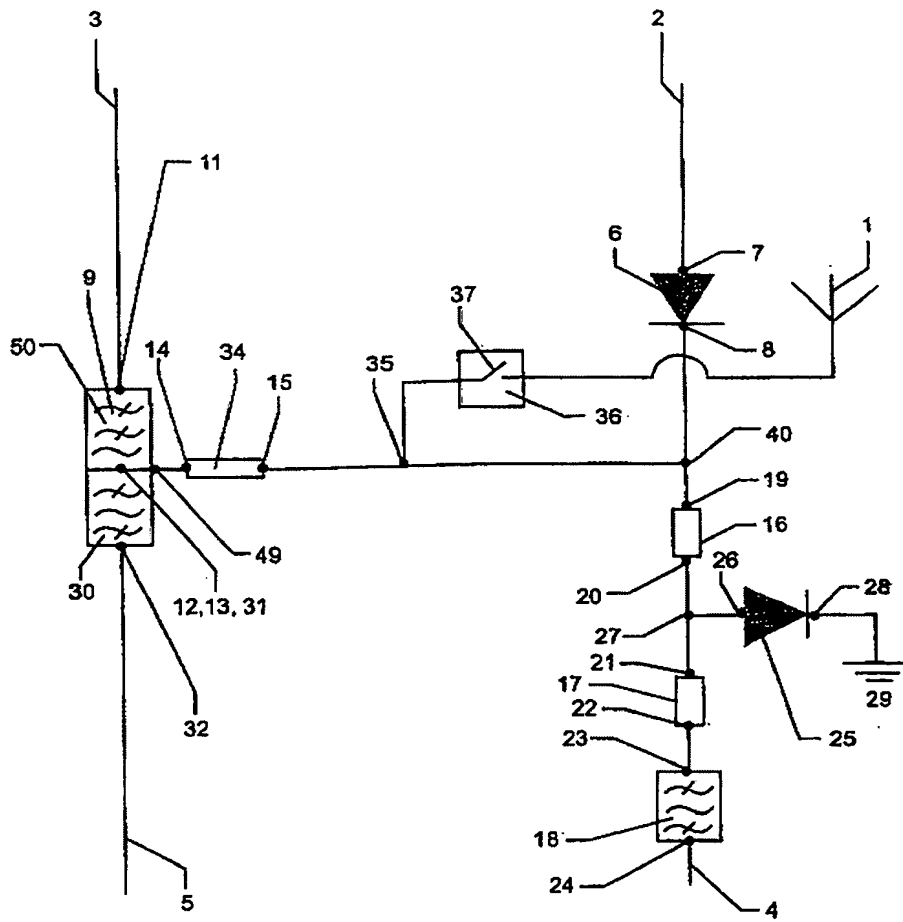
도면6



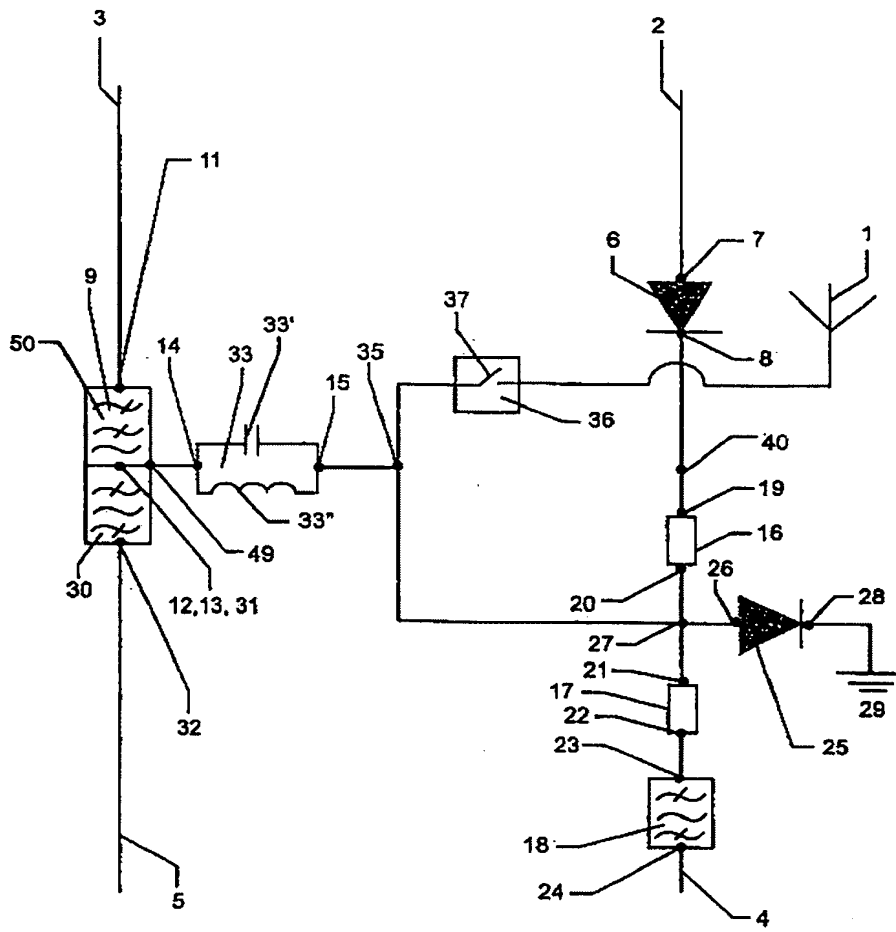
도면7



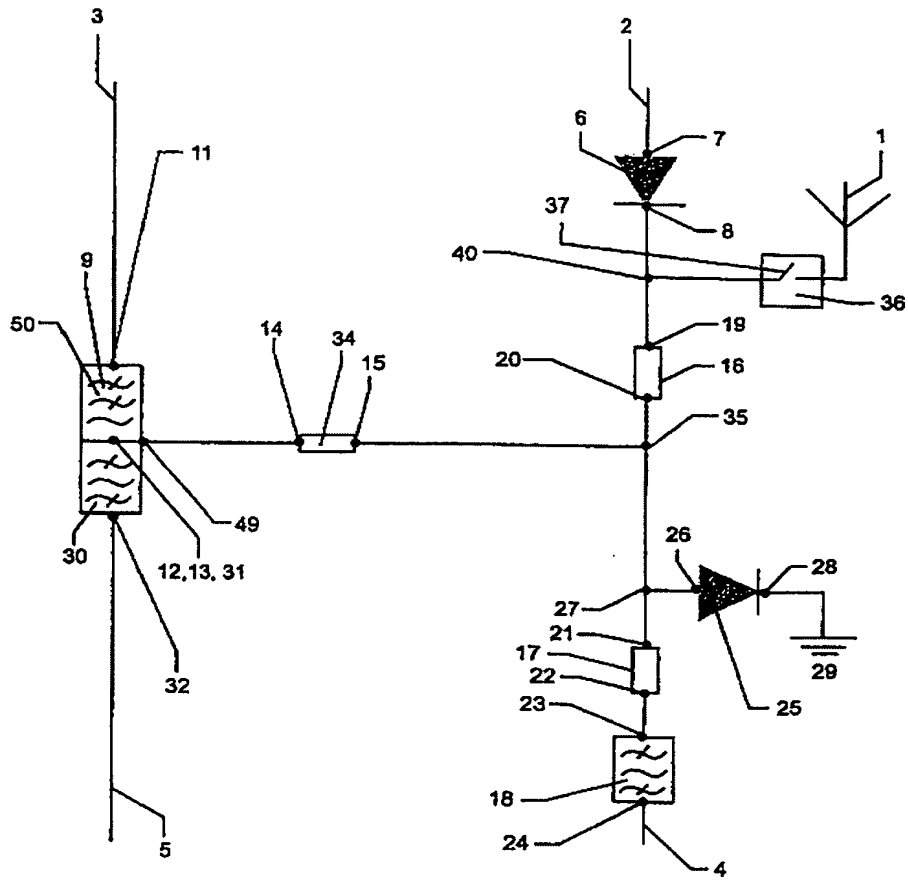
도면8



도면9a



도면9b



도면 10

